

Universidad Andina Simón Bolívar

Sede Ecuador

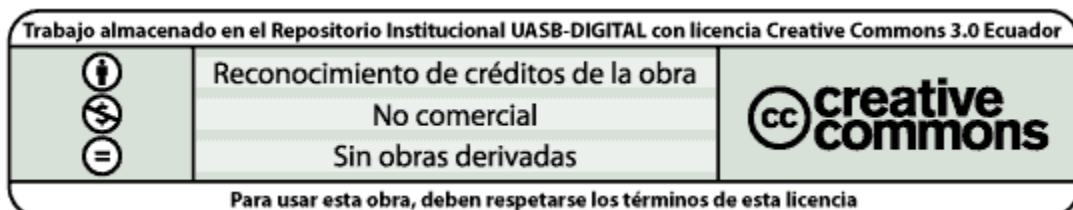
Área de Gestión

Programa de Maestría en Finanzas y Gestión de Riesgos

**Construcción de un portafolio óptimo de acciones de empresas
que cotizan en las bolsas de valores ecuatorianas**

Fausto Javier Terán Rodríguez

2015



CLAUSULA DE CESIÓN DE DERECHO DE PUBLICACIÓN DE TESIS

Yo, Fausto Javier Terán Rodríguez autor de la tesis intitulada “Construcción de un portafolio óptimo de acciones de empresas que cotizan en las Bolsas de Valores ecuatorianas” mediante el presente documento de constancia de que la obra es de mi exclusiva autoría y producción, que la elaboro para cumplir con uno de los requisitos previos para la obtención del título de Magister en Finanzas y Gestión de Riesgos en la Universidad Andina Simón Bolívar, sede Ecuador.

1. Cedo a la Universidad Andina Simón Bolívar, sede Ecuador, los derechos exclusivos de reproducción, comunicación pública, distribución y divulgación, durante 36 meses a partir de mi graduación, pudiendo por lo tanto la Universidad, utilizar y usar esta obra por cualquier medio conocido o por conocer, siempre y cuando no se lo haga para obtener beneficio económico. Esta autorización incluye la reproducción total o parcial en los formatos virtual, electrónico, digital, óptico, como uso de red local y en internet
2. Declaro que en caso de presentarse cualquier reclamación de parte de tercer respecto a los derechos de autor de la obra antes referida, yo asumiré toda responsabilidad frente a terceros y a la Universidad.
3. En esta fecha entrego a la Secretaria General, el ejemplar respectivo y sus anexos en formato impreso y digital o electrónico.

Fecha:

Firma:

**UNIVERSIDAD ANDINA SIMON BOLIVAR
SEDE ECUADOR**

AREA DE GESTIÓN

PROGRAMA DE MAESTRIA EN FINANZAS Y GESTIÓN DE RIESGOS

TITULO DE LA TESIS:

**“CONSTRUCCIÓN DE UN PORTAFOLIO ÓPTIMO DE ACCIONES DE
EMPRESAS QUE COTIZAN EN LAS BOLSAS DE VALORES ECUATORIANAS”**

AUTOR:

Fausto Javier Terán Rodríguez

TUTOR:

Ing. Mario Jaramillo

QUITO-ECUADOR

2015

RESÚMEN

La presente investigación se basa en la aplicación del modelo de Markowitz al Mercado de Valores de Ecuador, buscando realizar un proceso de optimización que permita obtener portafolios óptimos de inversión a nivel nacional. Para ello fue necesario contar con información referente al precio de las acciones de las principales empresas que cotizan en el mercado accionario local, sin embargo, la poca liquidez del mercado bursátil nacional, la poca transaccionalidad de activos de renta variable y su implicación en la formación de precios de las acciones se convirtieron en los principales problemas al momento de pretender aplicar alguna metodología de optimización de portafolios. A pesar de la problemática expuesta, se construyeron nueve portafolios de inversión aplicando la metodología de Markowitz, concluyendo que a pesar de los problemas encontrados, es posible realizar un proceso de optimización de portafolios de inversión en Mercados Bursátiles poco desarrollados, y donde, la decisión final de inversión estará en función del nivel de aversión al riesgo y la rentabilidad esperada del inversionista.

DEDICATORIA

A Dios por permitir culminar y permitir este logro académico en mi vida;

*A mis padres por el amor, el apoyo incondicional, consejos y orientaciones en mi vida
personal que han permitido culminar este nuevo reto;*

*A todos mis maestros que han impartido su conocimiento durante mi paso por esta
prestigiosa universidad; y*

A todos mis amigos personales y laborales que son parte de mi vida.

Tabla de contenidos

Introducción.....	9
1 Capítulo primero.....	10
Generalidades, planteamiento del problema, objetivos e hipótesis del trabajo de investigación	10
1.1 Planteamiento del Problema	10
1.2 Justificación de la Investigación.....	11
1.3 Preguntas de Investigación	12
1.3.1 Pregunta Central	12
1.3.2 Preguntas Secundarias.....	12
1.4 Objetivos de la Investigación.....	12
1.4.1 Objetivo General	12
1.4.2 Objetivos Específicos.....	12
1.5 Hipótesis de la Investigación	12
2 Capitulo segundo.....	13
Conceptos generales	13
2.1 Conceptos básicos de los mercados financieros	13
2.2 Tipos de activos Financieros.....	15
2.3 Los mercados financieros	18
2.4 Definición y tipos de riesgos	20
2.5 Conceptos estadísticos aplicados a mercado de inversiones	21
2.6 Breve descripción actual de la situación macroeconómica del Ecuador	23
2.7 El mercado bursátil mundial durante la crisis financiera del 2008.....	26
3 Capítulo tercero.....	28
Teorías de selección óptima de portafolios.....	28
3.1 Importancia de la Diversificación.....	28
3.2 Teoría de mercados eficientes	29
3.3 Teoría del análisis fundamental y técnico	31
3.4 Descripción de metodologías para selección óptima de portafolios de inversiones ...	35
3.4.1 Modelo de Índices (modelo simple de Sharpe):	35
3.4.2 Modelo de Fama:	39
3.4.3 Modelo Elton-Gruber:	41

3.4.4	Modelo Tobin-Sharpe-Lintner:.....	44
3.4.5	Modelo de Black:	45
3.4.6	Modelo Esperanza-Varianza (E-V) incluido costos de transacción:.....	47
4	Capítulo cuarto.....	52
	Modelo de Markowitz.....	52
4.1	Descripción del modelo de Markowitz	52
4.2	Confrontación del modelo de Markovitz con otras metodologías.....	56
4.3	El Riesgo y la Rentabilidad	58
4.4	Casos empíricos sobre construcción de portafolios óptimos	61
5	Capítulo quinto.....	63
	Mercado accionario ecuatoriano.....	63
5.1	Breve historia de la bolsa de Valores – Ecuador	63
5.2	Principales empresas que cotizan en Bolsa de Valores del Ecuador	63
5.3	Estructura del Mercado Nacional según tipo de activo financiero	64
5.3.1	Valores de Renta Fija.....	65
5.3.2	Valores de Renta Variable.....	67
5.4	Evolución del índice de Bolsa Nacional Ecuindex y precios de las acciones	70
5.5	Mercado de renta fija vs renta variable en el Ecuador.....	73
5.6	Problemas del Mercado de Valores del Ecuador	75
5.7	Actualidad y perspectivas futuras del Mercado de Valores ecuatoriano	76
6	Capitulo sexto	78
	Construcción portafolio óptimo	78
6.1	Fuentes de información de los datos	78
6.2	Descripción breve de las principales industrias y empresas que cotizan en el Mercado Bursátil ecuatoriano.....	79
6.2.1	Sector Industrial.....	79
6.2.2	Sector Financiero Privado	85
6.2.3	Sector Servicios – Comercial - Construcción.....	88
6.3	Aplicación del modelo de Markowitz para la Bolsa de Valores a nivel Nacional.....	90
6.3.1	Proceso de Construcción Portafolio Óptimo Inversión	90
6.4	Aplicación del modelo de Markowitz para la Bolsa de Valores Nacional.....	91
6.4.1	Construcción de portafolios y Frontera Eficiente	95
6.5	Riesgo en portafolios de inversión - Value at Risk	98

6.5.1	Método Delta-Norma	99
6.5.2	Método Simulación Histórica	100
6.5.3	Método Simulación Montecarlo (MC).....	101
6.5.4	Cálculo de VaR para los portafolios encontrados	101
7	Capítulo séptimo.....	103
	Cálculo del índice beta y modelo CAPM.....	103
7.1	Definición Betas	103
7.2	Estimación de Betas para las empresas seleccionadas - ECUINDEX	105
7.3	Estimación de Betas para las empresas del portafolio óptimo de inversión - ROE	107
7.4	Descripción modelo Capital Asset Pricing Model (CAPM).....	108
	Conclusiones	111
	Recomendaciones	114
	Bibliografía	116

Introducción

El presente trabajo surge desde la necesidad de los actores de los mercados financieros, para maximizar sus beneficios derivados de su cartera de inversión con el menor riesgo posible. Aunque a primer vista, construir un portafolio de inversión parece ser una tarea no tan complicada, sin embargo, construir un portafolio óptimo, logrando maximizar la rentabilidad, aplicando alguna de las metodologías desarrolladas para este fin, aumenta su nivel de complejidad y más aún cuando se pretende aplicar a mercados accionarios poco desarrollados, donde los activos de renta variable no se cotizan con mucha frecuencia y existe un desconocimiento sobre las ventajas y funcionalidad del mercado bursátil. Durante el desarrollo de la presente investigación el lector podrá comprender de mejor manera el comportamiento del mercado bursátil local y las dificultades que se presentaron para la correcta aplicación de la metodología.

A partir de los años 50's se han desarrollado varias metodologías para el proceso de selección de portafolio óptimos de inversión con un nivel de riesgo dado, siendo la pionera en este campo el Modelo de Markowitz, el cual se convierte en el punto de partida para que otros autores desarrollen y adapten otras metodologías a la realidad de los mercados financieros bursátiles. Bajo este esquema, la presente investigación se basa en aplicar una de las técnicas desarrolladas al mercado bursátil ecuatoriano y mostrar las diferencias entre las bolsas de Quito y Guayaquil.

Para un mejor entendimiento del lector, la investigación a desarrollar se ha dividido en cinco secciones, las tres primeras que pretenden dar un conocimiento teórico de finanzas, mercado bursátil, metodologías de optimización de portafolios de inversión, estadística y una breve descripción del mercado bursátil ecuatoriano; las dos secciones restantes explican la aplicación de un modelo de portafolio óptimo de inversión y demás cálculos estadísticos necesarios para la realización de la tesis.

1 Capítulo primero

Generalidades, planteamiento del problema, objetivos e hipótesis del trabajo de investigación

1.1 Planteamiento del Problema

Desde el desarrollo de las finanzas internacionales, el flujo de capitales, la necesidad de los inversionistas para maximizar sus beneficios, inversiones o ingresos, la aversión al riesgo y la necesidad de tener herramientas estadísticas para mejorar la eficiencia en la toma de decisiones en el campo de las inversiones financieras, se vuelve de suma importancia (MarcadorDePosición1) encontrar una metodología que permita a los inversionistas elegir las mejores opciones de activos riesgosos, con el objetivo final de obtener la mayor rentabilidad posible con el menor riesgo asumido. En el mercado bursátil existen una gran variedad de empresas que cotizan en bolsa, por tanto, saber el porcentaje que el inversionista debe repartir entre los activos en los cuales piensa invertir, se convierte una tarea complicada, más aun, cuando añadimos el riesgo existente en los activos de renta variable, encontrar un nivel deseado de rentabilidad es un proceso que requiere un alto análisis y conocimiento de temas estadísticos, financieros, economía entre otros.

Bajo este contexto y dentro del campo de la teoría de selección de carteras, ocupa un lugar destacado Harry Markowitz, que en 1952 publicó en la revista Journal of Finance un artículo basado en su tesis doctoral y titulado «Portfolio Selection». En dicho artículo planteaba un modelo de conducta racional del decisor para la selección de carteras de títulos-valores con liquidez inmediata.

Desde su aparición, el modelo de Markowitz ha conseguido un gran éxito a nivel teórico, dando lugar a múltiples desarrollos y derivaciones, e incluso sentando las bases de diversas teorías de equilibrio en el mercado de activos financieros. Sin embargo el modelo desarrollado por el autor, posee varias limitaciones, lo que ha permitido que durante las últimas décadas se realicen varias investigaciones respecto a la selección óptima de cartera de inversión. Estudios recientes en varios países han desarrollado modelos y análisis de heterocedasticidad condicional, autoregresivos y modelos GARCH-M y EGARCH-M.

La creciente importancia para encontrar un portafolio que le permita al inversor obtener la mayor rentabilidad ha permitido que la literatura referente al tema desarrolle metodologías y modelos, que se los puede resumir en los siguientes grupos: Modelos Fundamentales, Modelos Fundamentales Modificados y Modelos Uniperiodicos.

Bajo estos antecedentes, la presente investigación pretende describir las metodologías desarrolladas para la selección de un portafolio óptimo y seleccionar una de ellas para la aplicación en el mercado bursátil ecuatoriano.

1.2 Justificación de la Investigación

La crisis financiera del 2008 y los impactos negativos que sufrieron los mercados bursátiles, los precios de los commodities y las demás variables socio-económicas, se convierten en un riesgo para los inversionistas, quienes parten del supuesto de maximizar sus ganancias diversificando su portafolio de inversiones.

Sin embargo el termino diversificación no significa únicamente realizar las inversiones en diferentes empresas, existen otras consideraciones que se debe tomar en cuenta para tomar la mejor opción de diversificación y por tanto maximizar los beneficios. Para lograr la conformación de un portafolio óptimo se debe realizar varios test estadísticos para descartar la posibilidad que las empresas que estamos considerando inicialmente estén altamente correlacionadas.

En época de crisis o de shocks externos-internos, si las empresas están correlacionadas positivamente, la caída del precio será para las dos empresas, por tanto el rendimiento del portafolio también se reduciría.

Con estos antecedentes, el presente trabajo trata de buscar la aplicación práctica de una metodología para la construcción de un portafolio óptimo de inversiones en el mercado bursátil ecuatoriano.

Dado que el mercado bursátil local es muy poco desarrollado, la construcción de una cartera óptima se convierte en una gran herramienta para los inversionistas locales o extranjeros que decidan invertir en el mercado local.

1.3 Preguntas de Investigación

1.3.1 Pregunta Central

¿Cuál es la metodología que permita la construcción óptima de un portafolio de inversiones que refleje la realidad del mercado accionario ecuatoriano?

1.3.2 Preguntas Secundarias

¿Cuáles son las otras metodologías de selección de carteras para la selección óptima de portafolio de inversión?

¿Cuáles son los principales hechos que han permitido el desarrollo del mercado de Valores en el Ecuador?

¿Cuál es el valor beta de las empresas que cotizan en las bolsas de valores ecuatorianas?

¿Cuáles son los resultados obtenidos en el mercado accionario ecuatoriano luego de la aplicación de la metodología de selección óptima de cartera?

1.4 Objetivos de la Investigación

1.4.1 Objetivo General

Construir un portafolio óptimo de activos de renta variable, mediante la aplicación de una metodología de selección óptima de portafolios para el mercado accionario ecuatoriano.

1.4.2 Objetivos Específicos

- Describir metodologías para la construcción de portafolios óptimos.
- Analizar el desarrollo del mercado accionario ecuatoriano.
- Calcular las betas para las empresas ecuatorianas.
- Analizar los resultados obtenidos posterior a la aplicación del modelo de Markowitz.

1.5 Hipótesis de la Investigación

La hipótesis del presente trabajo se define como *“Sí la naturaleza de mercado accionario ecuatoriano, permitirá la aplicación de alguna metodología para la selección óptima de portafolio de inversiones”*.

2 Capítulo segundo

Conceptos generales

Para un buen entendimiento del trabajo a desarrollar, es necesario comprender varia terminología que se utilizada con frecuencia en el mundo financiero y será empleada durante la presente investigación. Entre los principales términos tenemos:¹

2.1 Conceptos básicos de los mercados financieros

Activo: Se define como el conjunto de bienes, derechos y demás recursos que son controlados por la entidad, existiendo una probabilidad de beneficio económico en el futuro. En el orden financiero el activo puede clasificarse como: Activo Tangible y Activo Intangible.²

Activo Tangible: Se define como aquellos bienes controlados por la entidad y como su palabra lo describe pueden ser tocado o percibido por medio del tacto; además, su valor económico depende de la forma y características físicas del mismo, como por ejemplo: terrenos, edificios, equipos y maquinaria entre otros.³

Activo Intangible: Son también llamados Activos Financieros, los mismos que representan una obligación de pago de un tercero al beneficiario final, es decir el derecho de un beneficio en el futuro. Se diferencian del activo tangible, porque su valor no tiene relación con la forma física. Dentro de los activos financieros podemos destacar las acciones, bonos, letras de cambio entre otros.⁴

Instrumentos Renta Fija: Se define como un instrumento representativo de una deuda que confiere, al tenedor, el derecho de recibir un beneficio futuro, el mismo que deberá ser cancelado por el emisor en los términos y condiciones pactadas. Se denomina de renta fija porque su rentabilidad se mantiene fija durante toda la vida de la emisión y generalmente se lo hace a través de cupones; la dinámica de un título de fija supone un desembolso inicial (valor nominal), pago de interés periódicos (cupones expresados como porcentaje) y devolución del valor inicial al vencimiento. Las características principales de estos

¹ Los términos y conceptos utilizados en la presente sección, representan los de mayor importancia y de utilización en la presente investigación.

² Superintendencia de Bancos y Seguros, “Plan de Cuentas del Activo”, (Ecuador, Agosto 2014), 1

³ Frank Fabozzi, “Mercados e Instituciones Financieras”, (Prentice Hall Hispanoamérica, México, 1996), 2

⁴ Ibíd., 2

instrumentos son: riesgo bajo, liquidez y estabilidad. Entre los principales instrumentos destacan los siguientes: Bonos, Depósitos Plazo Fijo, Pagarés, Letras entre otros.⁵

Instrumentos Renta Variable: Son un conjunto de activos, en los cuales, la principal característica es que no existe una tasa de rentabilidad previamente definida, por el contrario, su nivel de rentabilidad se asocia directamente al desempeño del emisor, el comportamiento del mercado y a su política de dividendos. Son instrumentos calificados como más riesgosos en comparación a los activos de renta fija, ya que el inversionista desconoce el nivel de ganancia (o pérdida) al final de la inversión; el principal ejemplo de renta variable son las acciones.⁶

Acciones: Las acciones representan valores de renta variable y constituyen una parte o fracción del capital social de una entidad, la misma que otorga, al titular, el legítimo estado de accionista. Existen varios tipos de acciones, entre las que destacan: Acciones comunes, preferenciales, voto limitado, convertibles entre otras.⁷

Bonos: Son instrumentos de deuda que son emitidos por empresas privadas o por entidades de Gobierno, con el objetivo de autofinanciación. En un bono, el emisor se compromete a devolver el capital a una fecha de vencimiento, el pago de intereses de forma periódica y cumplir las condiciones pactadas. Generalmente los bonos pueden tener las siguientes características: Bonos cupón Cero, tasa de interés fija, pago al vencimiento, con o sin periodos de gracia entre otras.⁸

Mercado de Capital: Se puede definir al mercado de capitales como una herramienta en donde se transan activos financieros de mediano y largo plazo (mayor a un año), movilizand o flujos de dinero desde aquellos actores con excedente, hacia aquellos actores deficientes de dinero. Entre los principales activos financieros que se negocian en este tipo de mercados son: Bonos, Letras del Tesoro, acciones entre otras.⁹

Riesgo: La palabra riesgo proviene del latín “*risicare*” que se traduce en *atreverse*; y en términos financieros, se define al riesgo como la probabilidad de ocurrencia de un evento que tiene un impacto financiero (perder o ganar) para el inversionista o deudor; el riesgo se

⁵ Miguel San Millan, “La Renta Fija. Valoración y Gestión de Carteras de Renta Fija”, Universidad de Valladolid (España), 63

⁶ Citibank, “Guía para el Inversionista versión 1”, (Colombia), 23

⁷ Bolsa de Valores Quito, “Manual de inscripción de valores”, (Ecuador), 1

⁸ Guillermo López, “Bonos – Valuación y Rendimiento”, Universidad del CEMA, (Argentina, 2003), 4

⁹ Universidad Eafit, “Mercado de Capitales– Boletín 63”, (Colombia, 2007), 1

relaciona directamente con la incertidumbre sobre el valor (precio) de un activo financiero, de ahí que nace la idea de mayor riesgo mayor rentabilidad. Partiendo del ámbito financiero, los principales riesgos son: mercado, liquidez, operativo y crédito (o contraparte).¹⁰

2.2 Tipos de activos Financieros

Como se mencionó en la sección anterior, los activos financieros se convierten un derecho económico para quien hace la entrega del dinero (inversionista) y al mismo tiempo una fuente de financiamiento para quien emite la obligación (emisor). Si bien en la sección 1.1 se definieron algunos tipos de activos financieros, sin embargo en este apartado se describen algunos los principales instrumentos que se negocian en los mercados financieros mundiales por cada tipo de instrumento, es decir, de renta fija y renta variable.

- **De Renta Fija.-** Son instrumentos financieros, cuya rentabilidad (intereses) son establecidos desde el inicio de la emisión hasta su vencimiento. Aunque la rentabilidad se establece constante durante el periodo de vigencia, no necesariamente implica que no exista un riesgo, si bien, el riesgo es menor en comparación con instrumentos de renta variable o derivados, existen riesgos inherentes a este tipo de instrumentos como: **Riesgo de Mercado.-** Ocurre en caso de que el inversionista desee vender el título valor antes de su vencimiento, posiblemente exista un descuento en el precio del título. **Liquidez del título.-** Dependiendo del tipo de instrumento, existe un grado de dificultad al momento de desprenderse el activo financiero, lo que puede generar un castigo en el precio de venta. **Riesgo crédito.-** Se refiere a la probabilidad de no pago a sus compromisos adquiridos (intereses o capital).¹¹

Los principales instrumentos de renta fija son:

- **Depósitos a Plazo Fijo:** Son títulos valores que se otorgan a los inversionistas a cambio de un depósito de dinero a un plazo y tasa previamente definidos; los plazos pueden ser variados y depende de las preferencias del inversionista, mientras que la tasa de interés se

¹⁰ Banco de México, “Definiciones Básicas de Riesgo”, (México, 2005), 4

¹¹ Grupo Banco Popular, “Información sobre Naturaleza y Riesgos de los Instrumentos Financieros”, (España, 2014), 4-5

ajusta a las condiciones de la entidad financiera y el mercado. En algunos casos el interés puede ser pagado antes del vencimiento previo acuerdo entre las partes.¹²

- **Letras del Tesoro:** Son instrumentos de deuda emitidos por los Gobiernos con un plazo no mayor a un año. Este instrumento se caracteriza por no poseer un cupón y su venta se realiza con descuento, es decir, que al momento de la adquisición de la Letra, el inversionista paga un valor menor al nominal y al vencimiento recibe dicho valor; el interés es calculado por la diferencia de precios anualizado. Este tipo de instrumentos son considerados como libres de riesgo; entre los principales destacan los US-Treasury Bill y EURO Treasury Bill.¹³

- **Bonos Corporativos/Gobierno:** Los bonos son instrumentos de deuda que son emitidos por firmas privadas o por entidades de Estado (Gobierno Central, Municipios entre otros) con el objetivo principal de obtener un financiamiento alternativo a través del mercado de valores. El emisor del bono se compromete a devolver el capital e intereses (cupón) a una fecha determinada (vencimiento) y no representa ninguna propiedad sobre la entidad emisora. Los bonos más característicos son: Bono Canjeable, Convertible, Cupón Cero, Strips Bonos, Bonos Basura entre otros.¹⁴

- **Papel Comercial:** Es un instrumento de deuda a corto plazo (menor a un año) que son emitidos por empresas privadas o por entidades financieras con el objetivo de obtener un fondeo de menor costo. El interés que genera para el tenedor del papel comercial se calcula entre la diferencia del precio de adquisición y el precio a recibir al vencimiento anualizado.¹⁵

- **Obligaciones:** Son títulos de deuda en el cual el emisor se compromete a pagar un rendimiento establecido, con el fin de obtener recursos del público a un menor costo y ser invertidos en actividades productivas.¹⁶

- **Renta Variable:** Como se indicó anteriormente, los instrumentos de renta variable se caracterizan por no tener una certeza de la rentabilidad que generará la inversión; el activo más conocido para este tipo de instrumentos son las acciones. Dependiendo de las características de las acciones emitidas, el inversionista, adquiere derechos y

¹² Superintendencia de Bancos y Seguros, “Plan de Cuentas del Pasivo”, (Ecuador, Agosto 2014), 16

¹³ Banco Santander, “Definiciones de Instrumentos financieros y esquema de cobros”, (Uruguay), 1

¹⁴ *Ibíd.*, 1

¹⁵ *Ibíd.*, 2

¹⁶ Natalia Figueroa, Janina Valencia, “Emisión de Obligaciones Una alternativa en el Mercado de Capitales ecuatoriano para el financiamiento de empresas”, Escuela Politécnica del Litoral, (Ecuador), 1

responsabilidades (voto, dividendos entre otros). El principal riesgo que se asocia a este tipo de activo es el riesgo de mercado, donde el rol de la incertidumbre juega un papel fundamental para determinar el precio de venta, ya que podría ser menor o mayor en relación con el precio de compra; adicionalmente la determinación del precio se asocia a otros factores como el funcionamiento de la empresa o las expectativas de los accionistas.

- **Acciones Ordinarias:** Son un tipo de acciones donde se confieren iguales derechos a los accionistas en lo que respecta al voto y pago de dividendos supeditado a lo que pudiera resolver la asamblea de socios. En caso de liquidación o quiebra, los tenedores de este tipo de acciones son los finales en la lista de pagos.¹⁷

- **Acciones Preferenciales:** Este tipo de activos posee varias preferencias sobre las acciones ordinarias como favoritismo en el pago y un dividendo fijo, adicionalmente, en caso de liquidación, los tenedores de este tipo de acciones tienen prioridad de pago sobre las acciones ordinarias. La diferencia con el otro tipo de acciones es que el tenedor no tiene derecho al voto. Una característica dominante de este tipo de instrumentos es que el emisor puede hacer uso de la opción call para recomprar el instrumento.¹⁸

Si bien en el mercado de capitales del Ecuador, los principales instrumentos que se negocian se asocia a valores de renta fija o de renta variable, no hay que dejar de mencionar que en mercados financieros mundiales, toma una gran participación los instrumentos derivados, los mismos que son contratos que permiten minimizar el riesgo de precio de un activo principal. La principal característica de este tipo de instrumentos es que el inversionista asegurar sus inversiones ante posibles fluctuaciones en el precio de los activos o cambios futuros de variables macroeconómicas. Entre los principales contratos derivados tenemos: Futuros, Fowards, Opciones y Swaps.¹⁹

¹⁷ Banco Santander, “Definiciones de Instrumentos financieros y esquema de cobros”, (Uruguay), 1

¹⁸ *Ibíd.*, 2-3

¹⁹ **Futuros:** Es un tipo de contrato en el cual se realiza un acuerdo para comprar o vender un activo a una fecha futura; es un contrato estandarizado donde se fijan cantidad, características, fechas entre otros. El objetivo principal es reducir la exposición al riesgo.

Fowards: A diferencia de los contratos Futuros, este tipo de contratos son privados y se adaptan a las necesidades de las partes; en este tipo de instrumentos, una parte toma una posición larga y acuerda una compra a la fecha determinada, mientras que la otra parte toma una posición corta y acuerda la venta del activo.

Opciones Call: el comprador tiene el derecho (pero no la obligación) a ejercer la opción de compra del activo y el vendedor tiene la obligación de vender la opción en caso de que el comprador haga uso de la opción.

2.3 Los mercados financieros

El término *mercado*, en la forma más simple, se lo puede definir como el lugar, físico o virtual, en el cual se intercambian productos o factores a cambio de recibir dinero.²⁰ Dentro de los tipos de mercados, podemos señalar a dos grupos importantes: Mercado de Productos y Mercado de Factores; el primero de ellos, se intercambian bienes o servicios y el segundo se transan activos intangibles. El Mercado Financiero se clasifica dentro del Mercado de Factores, en el cual se intercambian activos financieros como acciones, bonos, papeles comerciales entre otros. En términos generales, los dos principales actores de los mercados financieros son: **Emisor o prestatario:** Es una Persona Natural o Jurídica que se compromete a realizar pagos futuros (capital más interés) por la venta o emisión de un activo financiero; también es llamado como deficitario o demandante de dinero. El segundo actor es el **Inversor o Prestamista:** Persona Natural o Jurídica que entrega el dinero a cambio de un activo financiero emitido por el prestatario y adquiere el derecho a recibir flujo de dinero futuro. También llamados superavitarios u oferente de dinero. Adicionalmente, existe otro actor llamado *intermediarios*, quienes son los encargados de facilitar las transacciones entre oferentes y demandantes, algunos ejemplos de intermediarios son Casas de Bolsa, Agentes de Bolsa o Casas de Valores. Las empresas, los inversionistas naturales, El Estado, Entidades Multinacionales y las Entidades Financieras, dependiendo de su rol dentro del mercado financiero pueden tomar la posición de Emisor o Inversor.²¹

Las funciones de los Mercados Financieros se las puede resumir en tres: **Fijación de Precios:** La interacción entre oferentes y demandantes dentro de los mercados financieros permite que se fije el precio del activo que va ser negociado. **Liquidez:** Esta función se caracteriza por proporcionar al tenedor del activo financiero la oportunidad de vender y no esperar hasta su vencimiento en el caso de ser un activo de renta fija, o esperar hasta la liquidación de la entidad en el caso de poseer acciones. **Reducción Costos Transacción:** Al

Opciones Put: El vendedor tiene el derecho (pero no la obligación) de vender un activo a un precio determinado. El vendedor de la opción tiene la obligación de comprar el activo si el tenedor de la opción ejerce su derecho.

Swaps: Es un contrato entre dos partes, las cuales acuerdan intercambiar flujos futuros en un periodo determinado. Los swaps más utilizados son los de tasas de interés.

²⁰ El medio de intercambio generalmente aceptado en un mercado es el dinero, sin embargo, se puede intercambiar productos por otros productos o por otros tipos de activos.

²¹ Frank Fabozzi, “Mercados e Instituciones Financieras”, (Prentice Hall Hispanoamérica, México, 1996), 6-8

tener un mercado legalmente establecido y organizado reduce considerablemente los *costos de búsqueda* que incurriría el tenedor del activo al mostrar su intención de vender; y adicionalmente, se reducen los *costos* asociados a la *información* y flujos futuros que se espera sean generados.²²

Los tipos de mercados se categorizan en función del activo a negociar, de esta forma, se clasifica en:

Tabla 1
Clasificación de los mercados financieros

Por Naturaleza
Mercado de Deuda: Intercambio de deuda adquirida por entidades privadas o públicas
Mercado de Acción: Intercambio de derechos de propiedad (acciones)
Por Vencimiento
Mercado de Dinero: Se caracteriza por negociar activos de corto plazo, bajo riesgo y alta liquidez
Mercado de Capitales: Se caracterizan por negociar activos de mediano y largo plazo.
Por Madurez
Mercado Primario: Mercado en donde se negocian las nuevas emisiones de activos financieros.
Mercado Secundario: Se negocian los activos que los inversores desean vender.
Por Entrega
Mercado Spot (contado): Los activos se negocian al instante a cambio de una cantidad de dinero y son entregados inmediatamente.
Mercado Derivados: Se negocian activos financieros donde la entrega será en una fecha futura y su valor se desprende de otro activo (llamado subyacente)
Por Estructura
Mercado Subasta: En este tipo de mercados los compradores ofertan su precio de compra y los vendedores su precio de venta, al final, el precio de negociación se fija en el precio más alto que el comprador está dispuesto a pagar; y el precio más bajo que el vendedor está dispuesto a ofrecer.
Mercado OTC: Es conocido como Over the Counter y se caracteriza por ser mercados no regulados cuyas empresas no cotizan en bolsa de valores y las transacciones se realizan mediante teléfono o una red electrónica.

Fuente: Frank Fabozzi, "Mercados e Instituciones Financieras"

Elaboración: Propia

Por otro lado, las principales características que los mercados financieros proporcionan son: **Transparencia:** Proporciona información oportuna, normalizada a los actores del mercado. Aunque actualmente la información de todos los instrumentos financieros son públicos y alcance de todas las personas, existe un tipo de información privilegiada que no es revelada en los mercados financieros (insider trading); **Libertad:** No existe restricción alguna para generar una libre negociación de montos y volúmenes de activos financieros de entre oferentes y demandantes. Esta característica favorece a la fijación

²² Ibíd., 7

del precio; **Profundidad:** Hace referencia a la cantidad de órdenes de compra y venta que puedan generarse en referencia al precio de negociación de un activo, cuanto mayor cantidad de oferentes y demandantes existan, mayor será la profundidad; **Flexibilidad:** Permite que los mercados reaccionen con la mayor rapidez cuando se detecta que el precio de un activo financiero no se encuentra en equilibrio, por ejemplo, si un activo está generando un nivel de rentabilidad mayor en función de su nivel de riesgo, los inversionistas acudirán a adquirirlo provocando un aumento en el precio y reducción del rendimiento hasta que alcance su equilibrio.²³

2.4 Definición y tipos de riesgos

Como se definió anteriormente, la palabra *riesgo*, en términos financieros, se basa en la probabilidad de ganancia o pérdida de un inversionista ante la realización de un evento. Sin embargo, el inversionista se puede enfrentar a varios riesgos dependiendo el tipo de activo en el que haya invertido, entre los principales riesgos que pueden afectar al flujo de dinero o expectativas del inversionista tenemos:

- **Riesgo de Crédito o de Contraparte:** Probabilidad de pérdida ante el incumplimiento de la contraparte; es decir, la probabilidad de impago total o parcial por parte del deudor hacia el inversor de las obligaciones pactadas. Generalmente, el riesgo de crédito, se asocia al default que puede tener una persona que adquirió crédito en una institución financiera y que por diversos motivos ha incumplido en una o varias cuotas del préstamo; sin embargo el riesgo de crédito también se da en casos cuando el tenedor de un activo financiero no recibe sus haberes en función de las características del activo que posea (Bonos, Obligaciones, Letras entre otras).²⁴

- **Riesgo de Liquidez:** Hablamos de riesgo de liquidez cuando se suscita escases de fondos lo que deriva en un incumplimiento con sus obligaciones inmediatas, teniendo que utilizar otros mecanismos, como la venta de sus activos en condiciones

²³ Juan Mascareñas, “Introducción a los mercados financieros”, Universidad Complutense de Madrid, (España, 2013), 6-8

²⁴ Superintendencia de Bancos y Seguros, “Libro I título X Capítulo II De la Administración del Riesgo de Crédito”, (Ecuador), 211

desfavorables incurriendo en pérdidas del valor de sus activos, con el objetivo de cumplir sus obligaciones.²⁵

- **Riesgo de Mercado:** Hace referencia a la probabilidad de pérdida que afronta un inversionista ante variaciones de los precios del mercado. Dentro de este tipo de riesgo destacan varios factores como tasa de interés, tipo de cambio, commodities y operaciones de derivados. En términos financieros y desde el punto de vista del inversionista el riesgo de mercado es también llamado como riesgo no diversificable, ya que el inversor no puede ejercer un control sobre los mencionados factores. EL riesgo por tipo de cambio se refiere al impacto que pudiera tener la entidad o inversionista ante variaciones del precio de la moneda y el impacto dependerá de las posiciones que mantenga; mientras que la pérdida por riesgo de tasa de interés va a depender de la estructura de activo-pasivo que mantenga la institución.²⁶

- **Riesgo Operativo:** Es la probabilidad de pérdida financiera generada por fallas en los siguientes factores: **Procesos:** Pérdidas producidas por no contar con procesos definidos, organizados y alineados a los objetivos de la entidad; **Personas:** Pérdidas ocasionadas por fallas asociadas el talento humano de la entidad, como: nepotismo, mala selección, permanencia o desvinculación del personal, negligencia entre otras; **Tecnología:** Pérdidas ocasionadas por fallas en los sistemas informáticos de la entidad como hardware, software, redes entre otros; y **eventos externos:** Pérdidas ocasionadas por sucesos ajenos al desarrollo de la organización, tales como: Fenómenos Naturales, suspensión de servicios públicos, atentados contra la entidad o el personal que labora en éste.²⁷

2.5 Conceptos estadísticos aplicados a mercado de inversiones

Si bien en muchos contenidos académicos referentes a temas estadísticos describen los conceptos y los procedimientos necesarios para resolver o calcular las diversas variables contenidas en la estadística descriptiva y analítica; sin embargo en muy pocos casos se señala

²⁵ Superintendencia de Bancos y Seguros, “Libro I título X Capítulo IV De la Administración del Riesgo de Liquidez”, (Ecuador), 240

²⁶ Superintendencia de Bancos y Seguros, “Libro I título X Capítulo III De la Administración del Riesgo de Mercado”, (Ecuador), 216-217

²⁷ Superintendencia de Bancos y Seguros, “Libro I título X Capítulo V De la Gestión de Riesgo Operativo”, (Ecuador), 263-264.4

cual es la aplicación de estos conceptos estadísticos en otras ramas académicas, como por ejemplo, finanzas.

En este apartado se indica describe los principales conceptos estadísticos que usualmente se usa en temas financieros, inversión y otros relacionados. El cuadro 2 siguiente describe el concepto estadístico y su interpretación financiera:

Tabla 2
Conceptos estadísticos aplicados a las finanzas

Variable	Concepto Estadístico	Interpretación Financiera
Media	Representa la suma de todos sus valores dividida entre el número de sumandos; y se calcula como: $\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n a_i = \frac{a_1 + a_2 + \dots + a_n}{n}$	En el ámbito financiero, se utiliza los retornos históricos para determinar el retorno futuro, en ese caso se calcula la media de una serie histórica de precios y el resultado (promedio o media) se lo conoce como el retorno esperado y su notación se describe como E(x). La fórmula de cálculo es similar a la media estadística.
Varianza	Es una medida de dispersión definida como la esperanza del cuadrado de la desviación de dicha variable respecto a su media; y se calcula como: $s_n^2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2 = \left(\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i^2 \right) - \bar{X}^2$	En el mundo financiero, la Desviación Estándar y la Varianza, son medidas estadísticas que muestran la variabilidad de los retornos, es decir, una medición del riesgo del activo. Aunque las dos medidas muestran la misma información, la desviación estándar es mayormente conocida
Desviación Estándar	La desviación típica es una medida del grado de dispersión de los datos con respecto al valor promedio; y se calcula como: $\sigma = \sqrt{\frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})^2}$	
Covarianza	Valor que indica el grado de variación conjunta de dos variables aleatorias, además determina si existe una dependencia entre ambas variables $\sigma(x, y) = E[(x - E[x])(y - E[y])]$	En temas financieros, la covarianza muestra la dirección en que se mueve dos activos, es decir, si los dos suben o los dos bajan

Correlación	<p>La correlación indica la fuerza y la dirección de una relación lineal y proporcionalidad entre dos variables estadísticas, es decir, si tenemos dos variables (A y B) existe correlación si al aumentar los valores de A lo hacen también los de B y viceversa.</p> $r_k = \frac{\sum_{i=1}^{N-k} (x_i - \bar{x}) \cdot (y_{i+k} - \bar{y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^{N-k} (x_i - \bar{x})^2} \cdot \sqrt{\sum_{i=k+1}^N (y_i - \bar{y})^2}}$	<p>La correlación es otra medida que muestra la tendencia que tienen dos acciones. Medido por el coeficiente de correlación, este estadístico toma un valor entre -1 y 1; donde -1 muestra una correlación perfectamente inversa, es decir, mientras una acción esta al alza, la otra se mueve en sentido contrario. Un índice de correlación igual a 1, indica que existe una correlación directamente proporcional, los dos retornos se mueven en la misma dirección.</p>
--------------------	---	---

Fuente: Simon Beninga, "Principles of Finance with Excel - Chapter 12 Statistics for Portfolios"

Elaboración: Propia

2.6 Breve descripción actual de la situación macroeconómica del Ecuador

A partir de la dolarización (año 2000), la economía ecuatoriana ha mostrado signos de recuperación de las principales variables macroeconómicas que se describe a continuación:

- **Producto Interno Bruto (PIB):** Durante el periodo entre 1966 y 1980, el PIB tuvo un crecimiento anual promedio de 5,8%, marcado por el inicio de la explotación petrolera en los años 70's, en donde el crecimiento del PIB se ubicó en 14% en su punto más alto en 1973. A partir del regreso a la etapa a la democracia en 1979, el crecimiento promedio anual del Producto Interno Bruto apenas alcanzó 2,4%, en donde sobre sale la crisis bancaria de 1999, donde el PIB tuvo un crecimiento negativo aproximado de 5%. Durante el época de dolarización, gracias a la estabilidad de los precios internos y la tendencia creciente de los precios del petróleo, el promedio anual (2000-2013) del PIB se ubicó en 4,3%, en donde sobresalen los años 2008 y 2011, periodos en los cuales el precio del crudo nacional se ubicó, en promedio, US \$ 80 y US \$ 100. De igual forma, durante la etapa de dolarización, los componentes del PIB mostraron tendencias crecientes, especialmente por el aumento del consumo de hogares y por la importación de bienes y servicios. Según el último boletín estadístico publicado por el Banco Central del Ecuador, en el 2013, la economía nacional tuvo un crecimiento de 4,5% con relación al 2012, donde sectores como Petrolero, Construcción y Agricultura fueron los que mayor contribución aportaron para el crecimiento.

Finalmente, la CEPAL, prevé un crecimiento entre 4,5% - 5% del PIB nacional para el 2014.²⁸

- **Inflación:** El nivel de precios de la economía nacional, medido como la variación del Índice de precios al Consumidor, durante la década de los años 90's el promedio anual fue de 44,48% y con una tendencia creciente a partir de 1995, llegando a su punto máximo en el 2000 cuando se ubicó en 91%. A partir del 2001, el nivel inflacionario ecuatoriano mostró tendencias decrecientes, resultado de la estabilidad alcanzada por la adopción del dólar como moneda nacional. Durante los primeros 13 años de dolarización, la inflación promedio anual fue de 6%. Si bien los dos primeros años de la dolarización, el nivel de precios se ubicó en 22,4% en el 2001 y 9,4% en el 2002, descendiendo al nivel más bajo del periodo en el 2004 cuando se ubicó en 2,0%; a partir del 2005, la inflación bordeó los niveles entre 2% y 4%, exceptuando los años 2008 y 2011, cuando fue de 8,8% y 5,4%, respectivamente; estos incrementos se explican por el incremento del precio del barril del petróleo y en consecuencia de sus derivados, teniendo un impacto sobre los demás productos que conforman el índice de precios al consumidor. Cabe resaltar que los principales componentes que aportaron a la inflación fueron: Bebidas Alcohólicas, Educación, Bienes y Servicios y Agua, Electricidad, Gas y otros combustibles. A junio 2014, la inflación anual se ubicó en 3,67%, por encima al 2,68% registrado en similar periodo en el 2013, influenciado por la contribución de Bebidas Alcohólicas, Tabacos y Estupefacientes y Educación.²⁹

- **Mercado Laboral:** A diciembre 2008, la Población Económicamente Activa (PEA) se ubicó en 4.4 millones, con un nivel de 7,3% de desempleo y 48,8% de subempleo; para finales del 2011 el desempleo se redujo al 5,1% y por primera vez la ocupación plena fue superior al subempleo, ubicándose en 49,9% de la PEA. Para el 2013, el desempleo se ubicó en el nivel más bajo desde el 2008, siendo de 4,9%, mientras que la ocupación plena se ubicó en 51,5%; esta disminución del desempleo podría ser explicado por la gran absorción de personal que ha tenido el Estado.³⁰

- **Exportaciones – Importaciones:** El Ecuador, desde su inicios como República independiente, se ha caracterizado por ser una nación primaria exportadora, es

²⁸ Banco Central del Ecuador, “Estadísticas Macroeconómicas Presentación Estructural 2011, 2012, 2013, julio 2014”, (Ecuador), 5-8

²⁹ *Ibíd.*, 9-10

³⁰ *Ibíd.*, 13

decir, de productos que no generan mayor valor agregado y son originarios de la agricultura, ganadería o pesca, así durante el periodo 1993-1999, las exportaciones anuales promedio de productos primarios alcanzan el valor de US \$ 3.412,43 millones FOB, lo que representa una participación promedio anual frente al total de exportaciones de 79,55%. Durante la época de dolarización (2000-2013), las exportaciones totales se han incrementado en promedio anual 14,9%, sin embargo se mantiene similar composición a la presentada en la década pasada, durante los 13 años de dolarización, las exportaciones de productos primarios mantuvieron una participación promedio anual del 76,19%, lo que representa un valor medio de US \$ 10.269,21 millones FOB. En lo que respecta a las importaciones, muestran una tendencia creciente desde los años 90's, aunque con una ligera desaceleración en el crecimiento de los últimos años debido a las restricciones impuestas en varios sectores importadores en especial a los bienes de consumo. En el 2013, las importaciones totales ascendieron a la suma de US \$ 26.041 millones FOB manteniendo la misma estructura histórica donde las materias primas y bienes de capital tienen una participación conjunta de 56,11% (2013). Las medidas adoptadas por el Gobierno Central para limitar las importaciones, responde a la necesidad de disminuir el déficit en balanza comercial, la cual ha presentado un saldo deficitario desde el 2009 con un valor de US \$ -234 millones, la misma que para el 2013 se ubica en US \$ -1.084 millones, explicado por un incremento en el déficit de la balanza comercial no petrolera que se ubicó en US \$ -9.112 millones.³¹

- **Inversión Extranjera Directa (IED):** El ingreso promedio por Inversión extranjera, durante el periodo 2007-2013 se ubicó en US \$ 1.899 millones, marcado por una desaceleración de la inversión a partir del 2011 (durante el 2012 la IED fue únicamente US \$ 931,8 millones), los años 2007 y 2008 fueron los periodos con mayor ingreso por IED llegando a los valores de US \$ 3.316,2 y US \$ 3.360,8 millones, respectivamente. Desde la etapa de dolarización (2001-2013), el sector de Minas y Canteras fue la rama de la economía nacional con mayor inversión extranjera con un monto de US \$ 2.430,3 millones, seguido por el sector de Manufactura con US \$ 1.412,4 millones en menor proporción industrias como Servicios o Agropecuario.³²

³¹ Ibid., 20-22

³² Ibid., 27-28

- **Sistema Financiero Nacional:** Durante la etapa antes de la dolarización, la relación Depósitos de Público/PIB mantenía un promedio entre 12%-15%, y reduciéndose en el año 1999, lo que demostraba que no existía una confianza en sistema financiero; sin embargo a partir de la dolarización y gracias a la estabilidad macroeconómica, la misma relación anterior se ubica en 29,5% en el 2013, la relación más alta desde 1990, lo que ha generado que las personas recobren la confianza en el sistema financiero nacional. Similar comportamiento tuvo la relación Cartera/PIB, la misma que durante la crisis financiera nacional se redujo al 10,8% (año 2000); gracias a la confianza y credibilidad que el sistema financiero mantuvo a partir del 2002, la relación mantuvo una tendencia creciente hasta llegar a ubicarse en 24,6% en el 2013. Tanto la tasa activa como pasiva referencial a partir del 2001 fueron marcadas por tener una tendencia a la baja llegando a ubicarse en 9,97% y 5,07% en el año 2007, periodo en el cual el Gobierno Central resolvió fijar techos a las tasas de interés activas y pasivas referenciales y por segmento de crédito, las mismas que no han sufrido mayor variación hasta la actualidad.³³

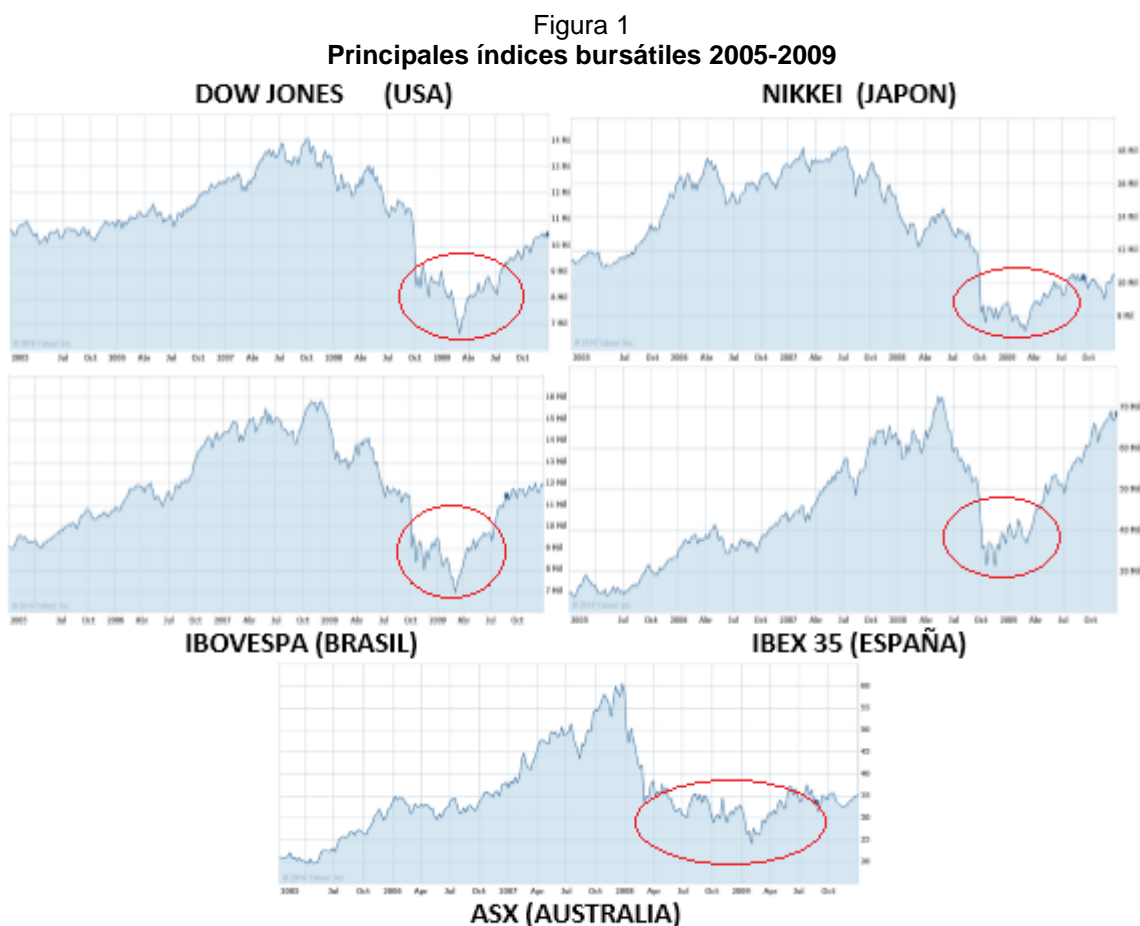
2.7 El mercado bursátil mundial durante la crisis financiera del 2008

El segundo semestre del año 2007 se convertiría en el inicio de una de las peores crisis financieras a nivel mundial (para muchos especialistas la crisis de ese año tuvo efectos más devastadores que la registrada en los años 30). Lo que inicialmente parecería ser una crisis interna de los Estados Unidos, en poco tiempo, se propagó por todo el mundo y los efectos en las economías mundiales fueron muy críticas. El inicio se dio en el sector inmobiliario americano y específicamente por las hipotecas subprime. Para el 2008, la desconfianza en los mercados financieros y el pánico entre los inversores estaba en su mayor apogeo, unido al cierre de importantes instituciones bancarias, de seguros entre otras, derivó en que a partir de octubre, las bolsas de valores de Estados Unidos, Europa y Asia cayeron aproximadamente en 30%; durante el periodo enero 2008 y marzo 2009 se registraron descensos en el índice Dow Jones hasta en 50% y de 51% en el índice Nasdaq; los mercados de Europa y Asia también mantuvieron caídas estrepitosas de 45% (FTSE 100) y de 48% (Bolsa de Shanghai). A nivel de América Latina, los mercados de Brasil (Bovespa) se redujeron anualmente alrededor del 53%, Mexico (IPC) en 41% y el mercado colombiano

³³ *Ibíd.*, 33-34

(IGBC) en 39%. Si bien el origen de la crisis financiera fueron las hipotecas sub-prime, la conexión y la globalización de los mercados bursátiles, permitió que la crisis originada en Estados Unidos se propague rápidamente a otros sectores de la economía americana y otros mercados alrededor del mundo.³⁴

Como se aprecia en el gráfico 1, los indicadores bursátiles de cinco continentes diferentes, muestran como los mercados accionarios redujeron su nivel de precios (círculo rojo) y mantuvieron la misma tendencia a la baja durante la crisis hipotecaria de Estados Unidos.



Fuente y Elaboración: Yahoo Finance

³⁴ Melissa Rivera, Ángela Sepúlveda, “Comportamiento Bursátil en Colombia durante la crisis financiera 2008”, Universidad Konrad Lorenz, (Colombia), 4-5

3 Capítulo tercero

Teorías de selección óptima de portafolios

En esta sección se presentará temas referentes a la selección de portafolios como: la importancia de la diversificación en un portafolio de inversiones, la teoría de mercados eficientes, el riesgo y su relación con la rentabilidad, descripción de las principales metodologías desarrolladas para la selección de portafolios de inversión y casos empíricos realizados sobre construcción de portafolios óptimos de inversión.

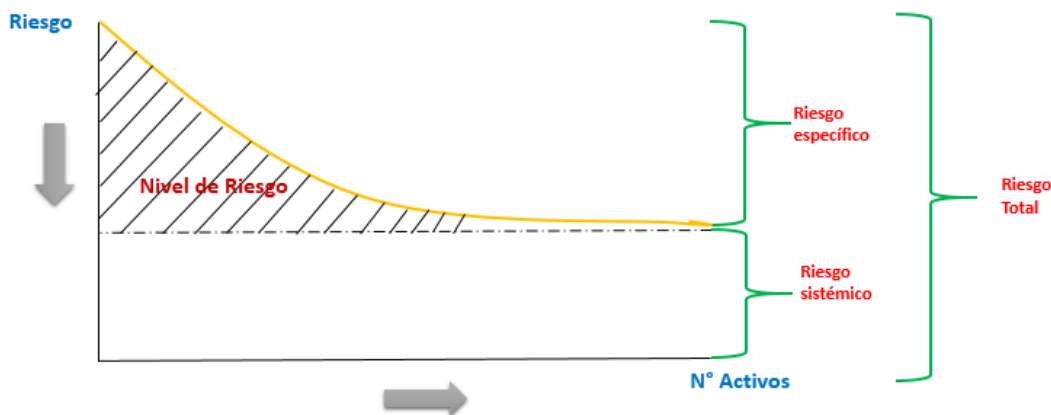
3.1 Importancia de la Diversificación

La palabra *diversificación* se deriva del verbo diversificar, la misma que se define como cambiar lo que era único, uniforme o carecía de variante, para convertirlo en variado o heterogéneo, es decir, que exista una variedad. El termino diversificación es usado en el ámbito del Marketing de las empresas para generar nuevos nichos de mercado y con ello tener la posibilidad de incrementar sus ventas y consecuentemente sus ganancias. En el ámbito de los mercados financieros, la diversificación adopta un rol fundamental para el inversionista ya que de ello dependerá el nivel de rentabilidad que obtenga de su portafolio de inversiones.

Si relacionamos la diversificación con portafolios o cartera de inversión, este término implica lograr una combinación de activos financieros que permita obtener un nivel de rentabilidad máximo con el mínimo nivel de riesgo considerando la relación entre los activos; de esta manera el término diversificación surge como una medida para mitigar el riesgo de un portafolio de inversiones. Si bien la diversificación es una estrategia para reducir el riesgo, es necesario aclarar que el inversionista únicamente puede diversificar el riesgo no sistémico, mientras que el riesgo sistémico no se lo puede diversificar, ya que son variables que no dependen del desempeño del agente inversionista como por ejemplo: PIB, inflación, tasas de interés entre otras. Estadísticamente, la diversificación se asocia con el coeficiente de correlación (ρ) (o covarianza), este indicador representa la dirección y fuerza que entre dos activos y como se indicó en el capítulo anterior, adopta valores entre -1 y 1. Una diversificación óptima tiene como coeficiente de correlación igual a -1 o al menos igual a cero (0), de esta forma, el inversor puede generar una probabilidad menor de perdida si el

precio de un activo baja, ya que esa pérdida puede ser compensada por ganancias de otros activos del portafolio. Gráficamente, la diversificación se puede mostrar como:³⁵

Figura 2
Diversificación de riesgo



Fuente: Xavier Brun, Manuel Moreno, "Análisis y Selección de Inversiones en Mercados Financieros"
Elaboración: Propia

Del gráfico anterior se puede concluir que el riesgo específico o llamado diversificable puede reducirse a medida que se vayan aumentando el nivel de activos de un portafolio, teniendo un mayor impacto la incorporación de un activo adicional en un portafolio con una cantidad pequeña de títulos, mientras que mayor sea la cantidad de activos en un portafolio, el impacto en la reducción del riesgo al incrementar un activo adicional va hacer casi imperceptible; de igual forma el riesgo sistémico no se puede eliminar con el incremento o reducción de activos dentro de un portafolio.

3.2 Teoría de mercados eficientes

Para entender mejor el concepto de mercados eficientes, es preciso poner la siguiente ejemplificación: Vamos a suponer que con el avance de la tecnología y desarrollo de las matemáticas y econometría se logra determinar que el precio futuro de una acción (A) es igual a US \$ 20, cuando el precio spot de la misma acción cotiza a US \$ 15. La primera labor de un inversionista racional, sería tratar de comprar hoy el mayor número acciones a un precio de US \$ 15 (para venderle mañana a US \$ 20); mientras que los tenedores de las

³⁵ Xavier Brun, Manuel Moreno, "Análisis y Selección de Inversiones en Mercados Financieros", (Bresca Editorial, Barcelona, 2008), 52-53

acciones no van a vender a un precio menor a US \$ 20, en ese momento el precio de la acción subirá a US \$ 20; de esta forma diremos que cuando el precio de una acción recoge todas las noticias del mercado estamos frente a un mercado eficiente, por el contrario, cuando el precio del activo no refleja todas las noticias del mercado, hablamos de un mercado ineficiente. En 1967, el profesor Harry Roberts, publicó tres niveles de eficiencia de los mercados dependiendo de la información disponible y su impacto en el precio, clasificándolo en:³⁶

- **Hipótesis Débil:** Se conoce como hipótesis débil, cuando únicamente se incorpora a los precios del activo, la evolución histórica del precio y volúmenes de las cotizaciones. La obtención de las series históricas no tienen costo y son de fácil acceso, por tanto, todos los inversionistas pueden acceder a este tipo de información. Parte del supuesto que el comportamiento futuro, está altamente correlacionado por la conducta del pasado. Actualmente existen varias metodologías estadísticas que permiten predecir el precio futuro, con un margen de error, del activo financiero.

- **Hipótesis Semifuerte:** Se diferencia de la hipótesis débil, ya que no incluye únicamente la información histórica, sino añade información pública para los inversionistas sobre las organizaciones, es decir, estado de resultado, situación competitiva, participación del mercado, dividendos y otra información pública que se refleja en el precio. Esta hipótesis explica que cuando en una sociedad se anuncia cierta información respecto a un activo, todos los inversores valoran esa información de forma simultánea, reduciendo el tiempo para lograr algún tipo de ganancia por diferencia en los precios. Aun cuando todos los actores reaccionen de forma igual, no precisa que los análisis son necesariamente igual, es decir, aunque la información pública está disponible para todos, los inversionistas o analistas de los mercados bursátiles pueden dar un mejor uso a esa información (análisis fundamental y análisis técnico), donde la percepción y la experiencia del usuario de la información puede ser determinante al momento de decidir dónde y cuánto invertir.³⁷

- **Hipótesis Fuerte:** Hablamos de una hipótesis fuerte cuando a los precios de mercado se incorpora, además de la información pública y de fácil acceso, información privada o privilegiada, incluso se podría pensar que no solamente sería un mercado eficiente,

³⁶ *Ibíd.*, 12-13

³⁷ Josefina Martínez, “La hipótesis de los Mercados Eficientes, el Modelos del Juego Justo y el Recorrido Justo”, Universidad de Coruña, 5-6

sino un mercado de competencia perfecta; es decir, que ningún analista o un grupo inversor tiene un comportamiento monopolístico de la información, por tanto, nadie podría tener un beneficio mayor a otro. Aunque teóricamente podría resultar verdadera esta hipótesis, en la práctica, existe grupos que utilizan la información no pública para obtener beneficios propias y son llamados *Corporate Insiders*, quienes generalmente son miembros de Consejos Directivos o accionistas. Estudios han demostrado que este grupo (aunque minoritario) ha podido utilizar con antelación la información privilegiada para obtener un mayor rendimiento. Independiente de las tres hipótesis de mercados eficientes, muchos especialistas coinciden que para que un mercado funcione de forma eficiente, éstos deben cumplir con características como: Transparente, Amplio, Flexible, Libre, Estable y Profundo.³⁸

3.3 Teoría del análisis fundamental y técnico

En las dos últimas décadas, el desarrollo y evolución del mercado bursátil ha concitado un interés de varios actores de la economía mundial y sobre todo de los agentes que recurrentemente acuden al mercado de valores en busca de obtener algún tipo de beneficio. A partir del siglo XXI, los mercados financieros mundiales ha sufrido la debacle de las famosas *hipotecas subprime*, las mismas que ocasionaron una cadena de efectos perjudiciales para los diversos actores que participan en ella, originando que muchos inversionistas tuvieran expectativas negativas sobre el desarrollo de los mercados bursátiles. A continuación se presentan dos técnicas para elegir las mejores opciones para invertir:

- **Análisis Fundamental:** Como se nombre lo indica, este tipo de análisis se basa en los fundamentos que pueden aportar diferentes ramas de estudios como la macro y microeconomía, contabilidad, administración de empresas, planificación, ratios financieros, valoraciones entre otras. Es decir, el análisis fundamental utiliza toda la información económica-financiera de la empresa, sector y coyuntura macroeconómica para determinar el posible comportamiento futuro del activo financiero. A pesar de que predecir el comportamiento de cualquier tipo de activo financiero, en especial las acciones, es una tarea

³⁸ *Ibíd.*, 6-9

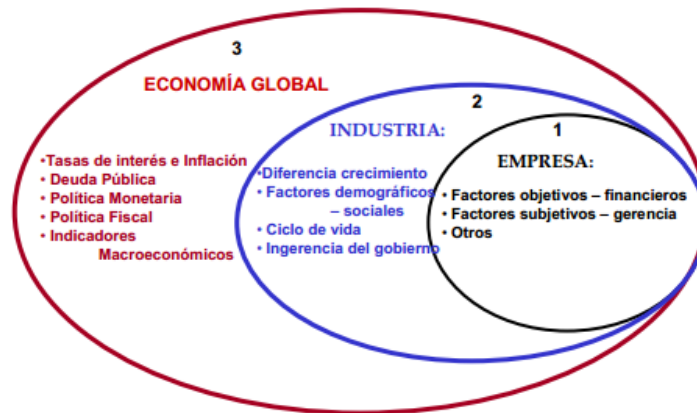
bastante compleja, la aplicación del análisis fundamental es necesario para no cometer errores que fácilmente pueden ser evitados.³⁹

El análisis fundamental se puede enmarcar en tres grandes secciones: 1) **Análisis de la Economía Global:** Se refiere a la investigación que pudiera realizar los analistas o asesores referente al comportamiento y expectativas del Gobierno Central en temas de Política Monetaria, Política Fiscal, Leyes y Normativas, Impuestos, Tasas de Interés, Producto Interno Bruto, Nivel de Precios, relacionándolo con el comportamiento del mercado accionario de un país; 2) **Análisis de la Industria:** Se refiere a investigar aspectos que se relacionen con las expectativas de crecimiento de las industrias, factores demográficos, situación laboral (sindicatos), ciclo de vida de las industrias y nivel de injerencia frente a las decisiones del Gobierno Central; y 3) **Análisis de la Empresa:** Se relaciona con conocer los aspectos relacionados con Gobierno Corporativo, Situación Financiera y noticias relacionadas con la empresa. En esta sección es vital importancia revisar aspectos de Gobernabilidad de los altos y medios mandos de la empresa, accionistas, conocer su plan estratégico, visión, misión y objetivos al corto y mediano plazo. En aspectos financieros, la estructura de activo, pasivo y patrimonio, nivel de ventas, ingresos y gastos, principales y potenciales clientes, indicadores financieros, capitalización, políticas de dividendos, lanzamiento de nuevos productos, inversión e investigación y desarrollo entre otros; y finalmente información del mercado (noticias) que tengan relación con el desempeño de la empresa, apreciación de las personas, trabajadores, proveedores, clientes sobre el comportamiento de la empresa.⁴⁰

³⁹ Alejandro Scherk, “Manual de Análisis Fundamental”, CaixaBannk, (Madrid), 11-12

⁴⁰ Inocencio Sánchez, “El Análisis Fundamental”, Universidad de Carabobo, (Marzo,2005) 1-8

Figura 3
Análisis fundamental



Elaboración y Fuente: Inocencio Sánchez, “El Análisis Fundamental”

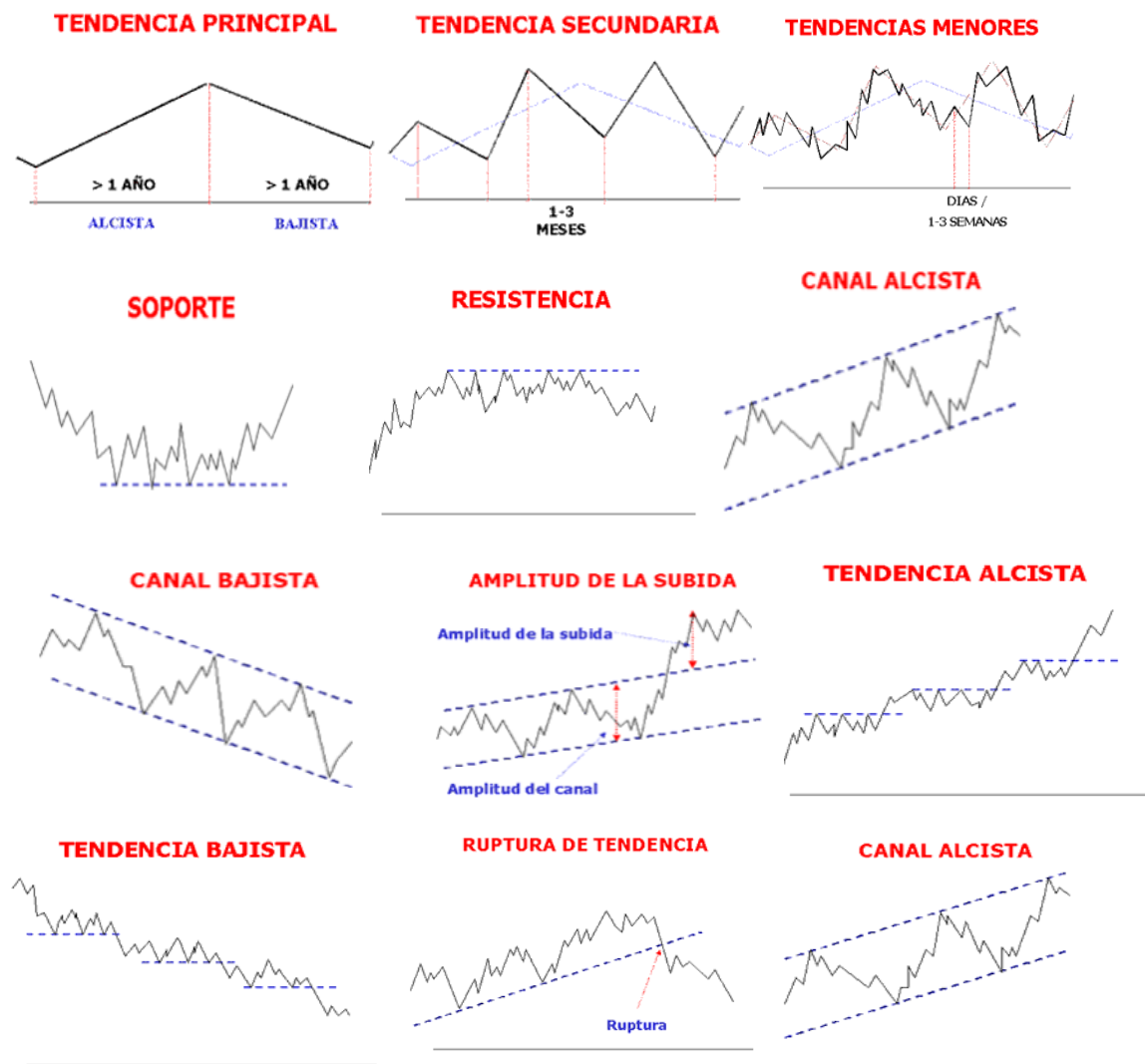
- **Análisis Técnico:** Este tipo de estudio se caracteriza por centrar sus esfuerzos en determinar patrones de comportamiento en las cotizaciones de los activos financieros, basando su análisis en el comportamiento histórico.⁴¹

El análisis técnico basa su teoría en tres características: 1). Las cotizaciones evolucionan siguiendo un patrón de comportamiento; 2). El mercado facilita toda la información para poder predecir posibles cambios; 3). El comportamiento futuro depende de la tendencia del pasado. Dentro del análisis técnico, los especialistas tratan de identificar que comportamiento tiene un activo y en qué momento ese patrón puede cambiar o mantenerse; las técnicas empleadas para determinar la posible conducta del título son: **a) Tendencia:** El análisis técnico parte en la determinación de la tendencia y buscar anticipar los posibles cambios, teóricamente podemos encontrar tendencias principales (duración mayor a un año), tendencias secundarias (entre 1-3 meses) y tendencias menores (semanas), dentro de ellas podemos encontrar tendencias alcistas, bajistas, ruptura de tendencias, tendencias doble pico y doble valle, tendencia hombre cabeza entre otras; **b) Soportes y Resistencias:** el primero de ellos ocurre cuando el nivel de precios a la baja se detiene y empieza una tendencia al alza, mientras que el segundo ocurre en el sentido contrario al soporte; **C) Canal:** son dos líneas paralelas que actúan como soporte y resistencia de una tendencia alcista o bajista; **d)**

⁴¹ Brun, Moreno, “Análisis y Selección de Inversiones en Mercados Financieros”, 15

Media Móvil: Son formadas por lo promedios de las cotizaciones de las acciones en un tiempo determinado, esta medida ayuda a determinar la tendencia de un valor. Existen varios tipos de análisis sobre la tendencia de los activos y dependiendo el comportamiento del activo puede adoptar varios nombres y características específicas. En el Figura 4 se muestran algunos tipos de gráficos de un análisis técnico.⁴²

Figura 4
Diferentes tipos de análisis técnico



⁴² Arie Gelfenstein, "Análisis Técnico y Fundamental", Bolsa de Valores de Valparaíso, 2-20



Fuente y Elaboración: Arie Gelfenstein, "Análisis Técnico y Fundamental"

3.4 Descripción de metodologías para selección óptima de portafolios de inversiones

La teoría moderna para la selección de cartera nace en 1952, a partir de la publicación del trabajo de investigación denominado *Portafolio Selection Theory*, desarrollado por Harry Markowitz; la idea central de la investigación se basa en una formalización matemática (optimización) de la diversificación, demostrando que el nivel de rentabilidad de un portafolio de inversiones puede mantenerse reduciendo el nivel de riesgo del mismo. Anteriormente, la selección de cartera se basaba únicamente en maximizar la rentabilidad sin tomar en cuenta el nivel de riesgo, por tanto, los inversores tomaban en cuenta el portafolio que mayor rentabilidad otorgaba e invertían todo su dinero.

En este apartado se realiza una descripción de las principales metodologías desarrolladas, a partir de Markowitz, para la selección de portafolios de inversión.

3.4.1 Modelo de Índices (modelo simple de Sharpe):

A la metodología desarrollada por Markowitz (E-V), se detectó el inconveniente, de calcular N rentabilidades correspondientes a N activos, lo que para esa fecha resultaba una tarea bastante compleja, por esta razón William Sharpe, desarrolló una metodología simplificada para la selección de portafolio y que se lo conoció como el modelo de Sharpe o diagonal. Para Sharpe, el principal supuesto que introduce al modelo tradicional de E-V es asumir que las rentabilidades de los títulos se relacionan únicamente por factores básicos

fundamentales, por tanto, la rentabilidad de un activo financiero es determinado por factores aleatorios y un elemento único externo, matemáticamente se expresa como:⁴³

$$R_i = A_i + B_i I + C_i$$

Donde

R_i = tasa de rentabilidad del activo $i \rightarrow i = 1, 2, 3 \dots N$ (Número de activos)

A_i = Parámetro independiente de I

B_i = Parámetro que expresa las variaciones del activo i ante variaciones del índice (I)

I = Variable aleatoria que representa la rentabilidad del índice ⁴⁴ y se encuentra asociada a la rentabilidad del activo i (R_i)

C_i = Error aleatorio con tendencia a cero

De igual forma I se puede desagregar en:

$$I = A_{n+1} + C_{n+1}$$

Donde

A_{n+1} = Parámetro que representa el valor esperado del índice

C_{n+1} = Error aleatorio del índice con tendencia a cero

Sin embargo para Cohen y Pogue (1967) demostraron que utilizar un solo índice como medida de relación para medir la rentabilidad del activo no era suficiente, de tal forma, que según estos autores se debería utilizar un índice sectorial que se encuentre asociado al activo. Por esta razón los autores desarrollaron dos modelos: *Multi-índices: forma covarianza* y *Multi-índices: forma diagonal*.⁴⁵

Multi-índices: Forma Covarianza: el modelo asume que la totalidad de los activos son componentes de cada industria (M), por lo tanto el rendimiento del activo está asociado

⁴³ William Sharpe, "A Simplified Model for portfolio analysis, Management Science", (Enero, 1963), 281

⁴⁴ El índice puede ser del mercado de valores, Producto Interno Bruto (PIB), índice de precios o cualquier otro valor que influya en el comportamiento del activo

⁴⁵ María Preinxes, "Hacia una Teoría de Carteras desde el Punto de Vista de la Revisión", Universidad de Barcelona, (Barcelona, 1992), 90

linealmente con el rendimiento de cada industria al que pertenece. Matemáticamente se expresa como:⁴⁶

$$R_i = A_i + B_i J_i + C_i (i|i \in N_j)$$

Donde, N_j es el número de activos pertenecientes a la industria $j \rightarrow j=1,2,3 \dots M$. J_j es el nivel del índice de la industria, donde (al igual que Sharpe) $J_j = A_{N+j} + C_{N+j}$ y;

$$E(C_i) = 0, \quad i = 1, \dots, N. \quad (1)$$

$$E(C_i * C_{i'}) = Q_i, \quad i = i'$$

$$i = 1, \dots, N,$$

$$= 0, \quad i \neq i'$$

$$i = 1, \dots, N,$$

$$E(C_{N+j}) = 0, \quad j = 1, \dots, M$$

$$E(C_{N+j}^2) = Q_{N+j}, \quad j = 1, \dots, M$$

$$E(C_{N+1} C_i) = 0, \quad j = 1, \dots, N$$

$$j = 1, \dots, M$$

Sin embargo, para entender las relaciones entre las M industrias es necesario introducir la matriz de covarianza de los índices de las industrias que se expresa como:

$$\sum_{j=1, \dots, M}^M \sigma_{jj'} = \text{COV } J_j * J_{j'},$$

$$j = 1, \dots, M. \quad j' = 1, \dots, M.$$

Por tanto, el nivel de rentabilidad y varianza del portafolio se expresa como:

$$E(R_p) = \sum_{i=1}^{N+M} X_i A_i = X' A,$$

Donde,

$$X_{N+j} = \sum_{(i|i \in N_j)} X_i B_i, \quad j = 1, \dots, M.$$

⁴⁶ Kalma Cohen, Jerry Pogue, "An Empirical Evaluation of Alternative Portfolio-Selection Models", The University of Chicago, (1967), 166-170

$$X' = (X_1, \dots, X_{N+M}),$$

$$A' = (A_1, \dots, A_{N+M}).$$

$$\begin{aligned} VAR(R_p) &= \sum_{i=1}^N X_i^2 Q_i + \sum_{i=1}^M \sum_{j'=1}^M X_{N+j} X_{N+j'} \sigma_{jj'} \\ &= X'_N \Sigma_N X_N + X'_M \Sigma_M X_M \\ &= X' \sum_{N+M} X \end{aligned}$$

Donde,

$$\sum_{N+M} = \begin{vmatrix} \Sigma_N & 0 \\ 0 & \Sigma_M \end{vmatrix}$$

Multi-índices: Forma Diagonal: Esta metodología tiene la estructura que la forma del método de la covarianza, con el supuesto que cada índice de la industria está relacionado linealmente con el índice del mercado, esto implica que sea necesario adicionar un variable más, la cual relaciona la capacidad de respuesta del índice de la industria con el índice del mercado; por tanto el valor del índice viene dado por:

$$J_j = A_{n+j} + B_{N+j} + C_{c+j},$$

Donde, A_{N+j} expresa la rentabilidad del índice en función de su propia comportamiento; C_{N+j} error aleatorio con tendencia a cero, I índice del mercado a través del cual se relacionan entre sí los índices de los diversos sectores; y, B_{N+j} respuesta de cada índice sectorial al índice de mercado. Al igual que en el modelo de Sharpe, el nivel del índice del mercado viene dado por: $I = A_{N+M+1} + C_{N+M+1}$, donde A_{N+M+1} es el retorno de I ; y C_{N+M+1} es error aleatorio con tendencia cero. Por tanto la rentabilidad y varianza del portafolio viene dado por:⁴⁷

$$E(R_p) = \sum_{i=1}^{N+M+1} X_i A_i = X' A$$

⁴⁷ Ibíd., 170-172

Donde,

$$\begin{aligned}
X_{N+j} &= \sum_{(i|i \in N_j)} X_i B_i, \\
X_{N+M+1} &= \sum_{j=1}^M X_{N+j} B_{N+j}, \\
X' &= (X_1, \dots, X_{N+M+1}), \\
A' &= (A_1, \dots, A_{N+M+1}). \\
VAR(R_p) &= \sum_{i=1}^N X_i^2 Q_i + \sum_{j=1}^M X_{N+j}^2 Q_{N+j} + X_{N+M+1}^2 Q_{N+M+1} \\
&= \sum_{i=1}^{N+M+1} X_i^2 Q_i \\
&= X' \sum_{N+M+1} X
\end{aligned}$$

Donde,

$$X' = (X_1, \dots, X_N, X_{N+1}, \dots, X_{N+M+1}).$$

Concluyendo la metodología de índices, podemos contrastar que, los dos últimos métodos, utilizan varios índices de varios sectores de la economía, la rentabilidad del activo se relaciona únicamente con el índice del sector al que pertenece, es decir un solo índice. Estudios como Durban (1983), determinan que la rentabilidad de un activo o portafolio está relacionado con el índice al que se relaciona, sino de varios más.⁴⁸

3.4.2 Modelo de Fama:

En la publicación realizada por Eugene Fama en 1965 titulada Portafolio Analysis in a Stable Paretian Market, el autor considera que la evidencia empírica permite considerar que los retornos de los activos se comportan mediante una distribución de Pareto con infinita varianza, por lo tanto, la varianza no se considera para medir la dispersión de la distribución, en este caso se rompe el supuesto del modelo E-V que señala que los rendimientos siguen una distribución normal.⁴⁹

⁴⁸ Preinxes, “Hacia una Teoría de Carteras desde el Punto de Vista de la Revisión”, 93

⁴⁹ Eugene Fama, “Portafolio Analysis in a Stable Paretian Market”, The University of Chicago, (1965), 404

Al introducir el supuesto que la distribución de probabilidades de los rendimientos de los activos es Pareto estable, estaríamos enfrentando la variación al supuesto del modelo de Markowitz, que señala que los rendimientos se distribuyen de forma normal, por tanto, matemáticamente esta inclusión se puede expresar como:⁵⁰

$$\ln f(t) = i * \delta * t - \gamma * |t|^\alpha * \left[1 + i * \beta * \left(\frac{t}{|t|} \right) + w(t, \alpha) \right]$$

Donde,

t = Un número real

$$i = \sqrt{-1}$$

$$w(t, \alpha) = \begin{cases} t \gamma \frac{n * \alpha}{2} & \alpha \neq 1 \\ \frac{2}{n} * \log |t| & \alpha = 1 \end{cases}$$

α = exponente que determina la probabilidad total contenida en las colas de distribución y toma valores entre 0 y 2.

β = parámetro que indica la desviación de la distribución hacia la derecha ($\beta > 0$) y a la izquierda ($\beta < 0$)

δ = indica la posición de la distribución

γ = mide la dispersión de la distribución (mediada alternativa de la varianza)

Si suponemos que la tasa de rentabilidad del activo R_j ($j=1,2,3...N$) sigue una distribución de Pareto simétrica; que α es la misma para cualquier j ($j=1,2,3...N$); y que $1 < \alpha < 2$ (δ es el valor esperado de la variable aleatoria), entonces la función de la rentabilidad viene dado por:⁵¹

$$\ln f R_i(t) = i * \delta_j * t - \gamma_j * |t|^\alpha$$

Donde,

δ_j es el valor esperado de R_j

γ_j mide la dispersión de la variable aleatoria δ_j ;

⁵⁰ Preinxes, "Hacia una Teoría de Carteras desde el Punto de Vista de la Revisión", 134-138

⁵¹ Preinxes, "Hacia una Teoría de Carteras desde el Punto de Vista de la Revisión", 93

Por tanto la rentabilidad del portafolio (R_p) es igual a $R_p = \sum_{j=1}^N X_j * R_j$, cuya función característica de rentabilidad es igual a:

$$\ln f_{R_p}(t) = \sum_{j=1}^N \ln f_{R_j}(X_j * t) = \sum_{j=1}^N (i * \delta_j * X_j * t - \gamma_j |X_j|^\alpha * |t|^\alpha) = i * [\sum_{j=1}^N X_j * \delta_j] * t - [\sum_{j=1}^N \gamma_j * |X_j|^\alpha] * |t|^\alpha$$

De la ecuación anterior, la rentabilidad esperada es (R_p):

$$\delta_p = [\sum_{j=1}^N X_j * \delta_j]$$

Y la dispersión de (R_p) respecto a δ_p es:

$$\gamma_p = [\sum_{j=1}^N \gamma_j * |X_j|^\alpha]$$

Al igual que el modelo de Markowitz, el inversionista preferirá un mayor δ_p y un menor γ_p . Con estas condiciones la frontera de eficiencia viene dado por:

$$\text{Min } [\sum_{j=1}^N \gamma_j * |X_j|^\alpha]$$

Sujeto a:

$$[\sum_{j=1}^N X_j * \delta_j] = \delta^*$$

$$[\sum_{j=1}^N X_j] = 1$$

$$X_j \geq 0$$

3.4.3 Modelo Elton-Gruber:

Partiendo de la investigación realizada por Fama (1965) *The behavior of Stock Prices*, estos autores afirman que la distribución de la rentabilidad se aproxima a una Lognormal y no una distribución normal, como señala el modelo E-V básico⁵². Asumiendo que:

W_t es la riqueza en el periodo t

W_{t+1} es la riqueza en el periodo $t+1$; y

$R_{p(t+1)}$ es la rentabilidad aleatoria del portafolio en el periodo $t+1$, podemos establecer que:

$$W_{t+1} = W_t * (1 + R_{p(t+1)}) = W_t + W_t * R_{p(t+1)}$$

⁵² Edwin Elton, Martín Gruber, "Portafolio Theory when investment relatives are Lognormally Distributed", The University of Chicago, (1974), 1265-1266

Cambiando la expresión $1 + R_{p(t+1)}$ por $R'_{p(t+1)}$, entonces la riqueza se expresa por:

$$W_{t+1} = W_t * R_{p(t+1)}$$

Donde, $R'_{p(t+1)}$ es la variable aleatoria distribuida según una lognormal y la función de utilidad es creciente.⁵³

Considerando el supuesto de Elton-Gruber, que la distribución de los rendimientos se aproxima a una lognormal, entonces: (m) es el rendimiento esperado de $\ln R'_{p(t+1)}$ y (s) es la desviación estándar de $R'_{p(t+1)}$, entonces: $z = \frac{\ln R'_{p(t+1)}}{s}$ se distribuye lognormal con media cero y desviación estándar 1. Despejando $\ln R'_{p(t+1)}$ de la ecuación anterior, tenemos que:⁵⁴

$$\ln R'_{p(t+1)} = m + s * z \rightarrow W_{t+1} = W_t * e^{m+s*z}$$

Para deducir el criterio de eficiencia debemos constatar como varia la utilidad $E[U(W_{t+1})]$ ante movimientos de s y de m , por tanto tenemos que:

$$E[U(W_{t+1})] = E[U(W_t * e^{m+s*z})]$$

Manteniendo a s constante, los efectos de m sobre $E[U(W_{t+1})]$ se pueden obtener como:

$$\begin{aligned} \frac{d E[U(W_{t+1})]}{d m} &= E \left[\frac{d U(W_{t+1})}{d (W_{t+1})} * \frac{d W_{t+1}}{d m} \right] = \\ E \left[\frac{d U(W_{t+1})}{d (W_{t+1})} * W_t * e^{m+s*z} \right] &= W_t * E \left[\frac{d U(W_{t+1})}{d (W_{t+1})} * e^{m+s*z} \right] \end{aligned}$$

Dado que,

$$W_t > 0$$

$$\frac{d U(W_{t+1})}{d (W_{t+1})} > 0$$

$$e^{m+s*z} > 0 \rightarrow \text{se puede concluir que } \frac{d E[U(W_{t+1})]}{d m} > 0$$

⁵³ Preinxs, “Hacia una Teoría de Carteras desde el Punto de Vista de la Revisión”, 148-149

⁵⁴ Elton, Gruber, “Portfolio Theory when investment relatives are Lognormally Distributed”, 1267

La conclusión de la formula última explica que para maximizar la utilidad se debe maximizar m , por tanto para cualquier nivel de desviación estándar, se debe maximizar el valor esperado $\ln R'_{(t+1)}(m)$, lo que es igual, el inversionista dado un mismo nivel de riesgo escogerá el portafolio de mayor rentabilidad.⁵⁵

Otra de las diferencias con el modelo E-V, es que el efecto que genera la desviación estándar sobre la utilidad de la riqueza no es determinada previamente, sino depende del comportamiento que pudiera tener z , esto implica que existe diferencias respecto a la determinación de un conjunto eficiente debiendo distinguir lo siguiente:

- a) $\frac{d E[U(W_{t+1})]}{d s} > 0 \rightarrow$ implica que cuanto mayor sea la desviación estándar, mayor será la rentabilidad esperada.

El conjunto eficiente en el momento t es lo siguiente:

$$Max s = \sqrt{v (\ln R'_{(t+1)})}$$

Sujeto a:

$$m = [E (\ln R'_{(t+1)})] = m^*$$

$$[\sum_{i=1}^N X_{it}] = 1$$

$$X_{it} \geq 0$$

- b) $\frac{d E[U(W_{t+1})]}{d s} = 0 \rightarrow$ implica que una variación en la desviación estándar no tiene ninguna implicación en la rentabilidad esperada, entonces se escogerá la de mayor rendimiento. En este caso la frontera eficiente es únicamente una cartera.
- c) $\frac{d E[U(W_{t+1})]}{d s} < 0 \rightarrow$ implica que una variación en la desviación estándar tiene un efecto negativo en la utilidad esperada y se escogerá la de menor desviación estándar. Para encontrar la frontera eficiente se resuelve por:

$$Min s = \sqrt{v (\ln R'_{(t+1)})}$$

Sujeto a:

⁵⁵Preinxes, “Hacia una Teoría de Carteras desde el Punto de Vista de la Revisión”, 150-151

$$m = [E (\ln R'_{(t+1)})] = m^*$$

$$[\sum_{i=1}^N X_{it}] = 1$$

$$X_{it} \geq 0$$

La conclusión final de esta metodología es que siempre que la rentabilidad se distribuya en forma lognormal no siempre va a tener el mismo comportamiento, sino va a depender del signo de z .⁵⁶

3.4.4 Modelo Tobin-Sharpe-Lintner:

Parte de la metodología E-V, donde se supone que el inversionista invierte la totalidad del presupuesto en N activos, es decir, $[\sum_{i=1}^N X_i] = 1$. Sin embargo se puede asumir que no siempre se invierte la totalidad de su presupuesto en activos riesgos, por el contrario, tiene la posibilidad de no invertir una proporción de su capital, lo que implica que tenga la alternativa que la parte no invertida lo destine para la compra de activos libres de riesgo (o preste el dinero a una tasa de interés), o que tome prestado esa misma cantidad de dinero para adquirir activos riesgosos; en ambos casos la tasa de interés pagada por el crédito es igual a la tasa libre de riesgo.⁵⁷

Con estas modificaciones al modelo E-V, entonces la hipótesis se describe como:

$$[\sum_{i=1}^N X_i] = 1 + X_{N+1}$$

$$X_i \geq 0$$

$$X_{N+1} \geq -1$$

Donde,

X_{N+1} es la cantidad de dinero que se podría prestar ($X_{N+1} < 0$) ó que el inversionista adquirió ($X_{N+1} > 0$). La expresión $X_{N+1} \geq -1$ significa que el inversionista no puede prestar más de su presupuesto. Adicionalmente, si partimos que el inversionista puede prestar o pedir prestado dinero a una tasa de interés r_0 (libre de riesgo), entonces se cumple que:

$$\sigma_{N+1, N+1} = 0$$

$$\sigma_{N+1, i} = 0$$

⁵⁶ Preinxes, “Hacia una Teoría de Carteras desde el Punto de Vista de la Revisión”, 153-155

⁵⁷ John Lintner, “The Valuation of Risk Assets an the Selection of Risk Investment in Stock Portfolios an Capital Budget”, The University of Chicago, (1965),13-15

$$E(X_{N+1}) = \begin{cases} r_0 & X_{N+1} < 0 \\ -r_0 & X_{N+1} > 0 \end{cases}$$

Por lo tanto, la frontera eficiente es:⁵⁸

$$\text{Min } V(R_p)$$

Sujeto a:

$$E(R_p) = E^*$$

$$[\sum_{i=1}^N X_i] = 1 + X_{N+1}$$

$$X_i \geq 0$$

$$X_{N+1} \geq -1$$

3.4.5 Modelo de Black:

Este modelo se basa en la modificación a una hipótesis del modelo E-V básico, donde se admiten las ventas al descubierto, es decir, se puede excluir la hipótesis donde los pesos de cada activo debe ser mayor a cero. Según Black, la combinación de portafolios eficientes, se componen por las ponderaciones de dos portafolios básicos con diferentes pesos, según el autor, el peso X_i del activo i en el portafolio eficiente corresponde al parámetro λ que satisface la siguiente ecuación:

$$X_i = K_i + \lambda X_i \quad \rightarrow \quad i = 1, 2, 3, \dots, N$$

Donde, K_i y k_i son constante y el peso total de los activos (K_i, k_i) de los dos portafolios es igual 100%. Por otro lado, la varianza de los retornos del portafolio eficiente es una función cuadrática de los retornos esperados, por lo tanto el portafolio óptimo se obtiene al elegir la proporción X_{ki} de las participaciones de cada activo, y se define como:

$$\text{MIN } \text{var}(R_k) = \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N x_{ki} x_{kj} \text{cov}(R_i R_j)$$

Sujeto a:

$$E(R_k) = \sum_{j=1}^N x_{kj} (R_j)$$

⁵⁸ Preinxes, “Hacia una Teoría de Carteras desde el Punto de Vista de la Revisión”, 158-159

$$\sum_{j=1}^N x_{kj} = 1$$

Usando los multiplicadores Lagrangeanos (S_k) y (T_k), la formula anterior puede ser expresada como:

$$\sum_{i=1}^N \sum_{l=1}^N x_{ki} x_{lj} \text{cov}(R_i, R_j) - 2(S_k) \left[\sum_{j=1}^N x_{kj} E(R_j) - E(R_k) \right] - 2(T_k) \left[\sum_{j=1}^N x_{kj} - 1 \right]$$

Derivando la expresión anterior con respecto a x_{kj} tenemos:

$$\sum_{l=1}^N x_{li} x_{lj} \text{cov}(R_i, R_j) - S_k [E(R_i)] - T_k = 0$$

Si renombramos a la inversa de la matriz de covarianza $\text{cov}(R_i, R_j)$ como D_{ij} , entonces tenemos:

$$x_{ki} = S_k \sum_{l=1}^N (D_{il}) * [E(R_j)] + T_k \sum_{l=1}^N (D_{il})$$

De la ecuación anterior, se puede determinar que el sufijo k aparece únicamente en los multiplicadores S_k y T_k , lo que se interpreta que el inversionista mantiene una combinación lineal de los dos portafolios básicos, y el portafolio eficiente es una combinación lineal de estos dos portafolios. Sin embargo hay que mencionar que la ecuación final no garantiza que la sumatoria de los pesos de los activos en los dos portafolios sea igual a 1, por tanto, si normalizamos la expresión, tenemos:⁵⁹

$$x_{ki} = w_{kp} x_{pi} + w_{kq} x_{qi}$$

Donde,

$$w_{kp} = S_k \sum_{i=1}^N \sum_{l=1}^N (D_{il}) * [E(R_j)]$$

⁵⁹ Fisher Black, "Capital Market Equilibrium with Restricted Borrowing", The University of Chicago, (1972), 446-448

$$w_{kq} = T_k \sum_{i=1}^N \sum_{l=1}^N (D_{ij})$$

$$x_{pi} = \frac{\sum_{l=1}^N (D_{ij}) * [E(R_j)]}{\sum_{i=1}^N \sum_{l=1}^N (D_{ij}) * [E(R_j)]}$$

$$x_{qi} = \frac{\sum_{l=1}^N (D_{ij})}{\sum_{i=1}^N \sum_{l=1}^N (D_{ij})}$$

Entonces, tenemos:

$$\sum_{l=1}^N x_{pi} = 1$$

$$\sum_{l=1}^N x_{qi} = 1$$

$$w_{kp} + w_{kq} = 1$$

3.4.6 Modelo Esperanza-Varianza (E-V) incluido costos de transacción:

En el modelo clásico de E-V básico supone que los costos por transacción y mantenimiento de la cartera son nulos. En esta propuesta si incluyen todos los gastos asociados con la compra-venta de los títulos y al mantenimiento de la misma. Hay que considerar que los costos de transacción los podemos incluir de dos formas:

1). Durante la gestión de un portafolio previamente definido, es decir, si los costos que genera hacer una revisión del portafolio sea menor a la rentabilidad que se esperaría por adoptar un nuevo portafolio. De esta manera tenemos que el inversionista en el momento t-1 escogió un portafolio (A) y lo mantuvo hasta el final del periodo (t), es ese momento las expectativas del inversor cambiaron y decide modificar su cartera (A) y formar una nueva cartera (B) en el momento (t). Por tanto, el inversionista decidirá modificar su portafolio si:

60

$$[E(R_{Bt+1})] - [E(R_{At+1})] * W_t > CR_t + CM_t$$

⁶⁰ Preinxes, “Hacia una Teoría de Carteras desde el Punto de Vista de la Revisión”, 177-180

Donde,

$[E(R_{Bt+1})]$ = rentabilidad de la cartera (B) en el momento t+1 (final del periodo).

$[E(R_{At+1})]$ = rentabilidad de la cartera (A) en el momento t+1. La cartera fue escogida en el momento t-1 y se mantiene sin revisar hasta t+1

W_t = monto para invertir al finalizar el periodo t

CR_t, CM_t = costos de revisión y costos de mantenimiento, respectivamente

Sea,

c_{it} = Número de títulos i comprados en el momento t

v_{it} = Número de títulos i vendidos en el momento t

p_{it} = precio de compra (venta) del título i en el momento t

Considerando que los costos de revisión se los divide en costos asociados para la compra y para la venta de títulos; y además los consideramos como proporcionales a la compra (o venta), se puede considerar que:

Costos asociados a la compra $\rightarrow S_{it} = k * p_{it} * c_{it}$

Costos asociados a la venta $\rightarrow T_{it} = k' * p_{it} * v_{it}$

Por lo tanto el inversionista puede tomar la opción de revisar su cartera (A) y sustituirla por la cartera (B) si:

$$[E(R_{Bt+1})] - [E(R_{At+1})] * W_t > \sum_{i=1}^N (S_{it} + T_{it}) + G_t$$

Donde, G_t son los gastos de mantenimientos pagados en el momento de la revisión. El modelo concluye que el inversionista escogerá hacer la revisión si la parte de derecha de la ecuación es mayor a la parte izquierda, caso contrario mantendrá la cartera seleccionada en el momento t-1.

2). La segunda propuesta se basa en incluir los costos de transacción como una restricción presupuestaria, asumiendo que el valor que se realiza por gastos de revisión y mantenimiento reducen el monto de inversión inicial. Para entender esta metodología es necesario determinar las siguientes variables:⁶¹

N = Número de títulos a escoger.

T = número de periodos en que se divide el horizonte temporal de posesión de la cartera.

t = punto en que el inversor decide revisar la cartera o construir una por primera vez.

W_t = la riqueza del inversionista.

Y_{it} = cantidad invertida en el título i , en $t=0$ ó $t \neq 0$.

y_{it} = Número de títulos i que forman parte del portafolio luego de la revisión

Y'_{it} = Número de títulos i que forman parte del portafolio antes de la revisión

d_{it} = dividendos percibidos en el momento t del título i

C_{it} = cantidad destinada para la compra de títulos después de la revisión

V_{it} = cantidad destinada para la venta de títulos después de la revisión

c_{it} = número de títulos adquiridos en el momento t

v_{it} = número de títulos vendidos en el momento t

p_{it} = precio de mercado del título i en el momento t

S_{it} = costo de la compra del título i en el momento t

T_{it} = costo de la venta del título i en el momento t

G_{it} = costos de mantenimiento de la cartera en el momento $t+1$

Con la definición de las variables, podemos establecer que:

a)

$$W_{t+1} = \sum_{i=1}^N Y'_{it+1} + \sum_{i=1}^N Y_{it} * d_{it+1} \quad (1)$$

Donde,

$$Y'_{it+1} = Y_{t+1} * p_{t+1}$$

Si reemplazamos esta última ecuación en la primera, tenemos que:

⁶¹ Preinxes, "Hacia una Teoría de Carteras desde el Punto de Vista de la Revisión", 180-186

$$W_{t+1} = \sum_{i=1}^N Y_{it} * (p_{t+1} + d_{it+1}) \quad (2)$$

b)

$$Y_{it} = Y_{it+1} + c_{it} - v_{it}$$

Si sustituimos esta ecuación en (2), tenemos que:

$$W_{t+1} = \sum_{i=1}^N (Y_{it+1} + c_{it} - v_{it}) * (p_{t+1} + d_{it+1})$$

c) Tomando las consideraciones del modelo anteriormente descrito, tenemos que:

$$S_{it} = k * C_{it}$$

$$T_{it} = k * V_{it}$$

Por lo tanto la restricción presupuestaria debería ser:

$$\sum_{i=1}^N (S_{it} + T_{it} + C_{it}) = \sum_{i=1}^N (V_{it} + y_{it-1} + d_{it})$$

Tomando en cuenta estas tres consideraciones, la restricción presupuestaria viene dada por:

$$\min V(W_{t+1})$$

Sujeto a

$$E(W_{t+1}) = E^*$$

$$\sum_{i=1}^N (S_{it} + T_{it} + C_{it}) = \sum_{i=1}^N (V_{it} + y_{it-1} + d_{it}) = 0$$

$$(y_{it}) \geq 0$$

$$(c_{it}, v_{it}) \geq 0$$

Desde la publicación de la investigación de H. Markowitz, varios investigadores han realizado varias modificaciones a sus hipótesis, sin embargo, continua siendo la metodología referente para la construcción de nuevas posturas en el tema de construcción de portafolios

óptimos de inversión. Entre otras metodologías desarrolladas destacan: Modelo de Baumol, Esperanza-Semivarianza, Esperanza-Entropía, Dominancia Estocástica, Modelos de Media Geométrica, Modelo Hanoch-Levy y Modelo Roy-Katoka, Telser.

Metodologías recientes, apuntan a la aplicación del modelo Black-Littermann (1991-1992), el mismo que se enfoca en dos características importante:

- Parte de un portafolio en equilibrio o también llamado Benchmark, actuando como una cartera de referencia
- A diferencia del modelo E-V básico, el nivel de confianza (o de riesgo) se asigna en función del punto de vista del inversor. Adicionalmente, el modelo de Black-Littermann, hace uso del teorema Bayesiano para inferir o interpretar los resultados.

4 Capítulo cuarto

Modelo de Markowitz

4.1 Descripción del modelo de Markowitz

En 1990 Harry Markowitz fue premiado con el premio nobel de Economía gracias a sus aportes a la teoría de portafolios. Precisamente en 1952 publicó su trabajo *Portfolio Selection, Efficient Diversification of Investment*; el mismo que propone una solución al problema de selección un portafolio óptimo de inversión. Antes de la publicación de Markowitz, las inversiones en instrumentos financieros se realizaban en base a criterios individuales, atracción o por simple corazonada de los inversionistas; en otros casos lo que se realizaba era una selección de empresas pero en diferentes industrias (aplicando el principio de no colocar todos los huevos en misma canasta), lo que se conoce como un portafolio ingenuo. Para el autor, estas formas de inversión únicamente consideraban a la rentabilidad y prescindían del factor riesgo que se asocia a cada activo, ante esta problemática, Markowitz propuso incluir el criterio ESPERANZA-VARIANZA, nombrado de esta manera por asociar la rentabilidad (esperanza) y el riesgo (medido como la varianza), donde el inversor relaciona a esperanza como un hecho positivo y a la varianza como negativo. Para entender el modelo de E-V es necesario entender las variables que intervienen en el mismo:⁶²

- N: Número de títulos que se puede escoger para conformar el portafolio
- W_0 : Cantidad de dinero disponible para invertir
- Y_i : Cantidad invertida en el título i ; $\rightarrow i = 1, 2, 3, \dots, N$
- X_i : Proporción del presupuesto destinada al título $i \rightarrow i = 1, 2, 3, \dots, N$
- r_i : rentabilidad del título $i \rightarrow i = 1, 2, 3, \dots, N$; la rentabilidad es dado por:

$$r_i = \frac{p_{il} - p_{io} + d_i}{p_{io}}$$

Donde,

p_{il} = Precio de título i al final del periodo

⁶² Preinxes, “Hacia una Teoría de Carteras desde el Punto de Vista de la Revisión”, 53-54

p_{io} = Precio de título i al inicio del periodo

d_i = dividendo del título i

- R_p : Rentabilidad del portafolio

$$R_p = \sum_{i=1}^N X_i * r_i$$

Adicional a las variables, es importante saber cuáles son los supuestos utilizados en el modelo E-V: ⁶³

1. La rentabilidad (r_i) de los títulos siguen una distribución normal; entonces si q_{ij} es la probabilidad asociada a la rentabilidad del título r_i , ($i = 1,2,3,\dots,N$; $j=1,2,3,\dots,v_i$) podemos decir que:

$$(\mu_i) = E(r_i) = \sum_{j=1}^{v_i} r_{ij} * q_{ij}$$

Y la varianza que se asocia a r_i es:

$$\sigma_{ii} = V(r_i) = E (r_i - \mu_i)^2$$

Y la desviación estándar como:

$$\sigma_i = \sqrt{\sigma_{ii}}$$

2. El inversionista asume como conocida la distribución de probabilidad a cada variable aleatoria r_i

3. Todos los activos son considerados como arriesgados (renta variable) $\rightarrow \sigma_{ii} \neq 0$

4. La rentabilidad del activo i (r_i) no es independiente de la rentabilidad del título j (r_j), lo que significa que existe una covarianza y los datos están correlacionados. La covarianza entre la rentabilidad del título i y la rentabilidad del título j (σ_{ij}) se define como:

$$\sigma_{ij} = E(r_i * r_j) - \mu_j * \mu_i$$

$$\sigma_{ij} \neq 0, \quad j \neq i$$

Tomando en cuenta las 4 hipótesis señaladas, se puede calcular la rentabilidad del portafolio, que se describe como:

⁶³ Ibíd., 56-63

$$E(R_p) = E \left[\sum_{i=1}^N X_i * r_i \right] = \sum_{i=1}^N X_i * E(r_i)$$

Y la varianza del portafolio es:

$$\begin{aligned} V(R_p) &= E[R_p - (R_p)]^2 = \\ &= E \left[\sum_{i=1}^N X_i * (r_i) - \sum_{i=1}^N X_i * (\mu_i) \right]^2 = \\ &= E \left[\sum_{i=1}^N X_i * [(r_i) - (\mu_i)] \right]^2 = \\ &= E \left[\sum_{i=1}^N X_i^2 * ([r_i - \mu_i]^2) + \sum_{i=1}^N \sum_{\substack{j=1; \\ j \neq i}}^N X_i X_j * (r_i - \mu_j) * (r_j - \mu_j) \right] = \\ &= \left[\sum_{i=1}^N X_i^2 * E([r_i - \mu_i]^2) + \sum_{i=1}^N \sum_{\substack{j=1; \\ j \neq i}}^N X_i X_j * E(r_i - \mu_j) * E(r_j - \mu_j) \right] = \\ &= \left[\sum_{i=1}^N X_i^2 * \sigma_{ii} + \sum_{i=1}^N \sum_{\substack{j=1; \\ j \neq i}}^N X_i X_j * [E(r_i * r_j) - \mu_i * \mu_j] \right] = \\ &= \left[\sum_{i=1}^N X_i^2 * \sigma_{ii} + \sum_{i=1}^N \sum_{\substack{j=1; \\ j \neq i}}^N X_i X_j * \sigma_{ij} \right] = \\ &= \left[\sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N X_i X_j \sigma_{ij} \right] \end{aligned}$$

La última expresión puede expresarse matricialmente como:⁶⁴

$$\left[\sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N X_i X_j \sigma_{ij} \right] =$$

⁶⁴ Harry Markowitz, “Portafolio Selection Efficient Diversification of Investment”, Yale University, (1959), 153-156

$$\begin{aligned}
& \begin{bmatrix} X_1 & X_1 & \sigma_{11} \\ + & & \\ X_1 & X_2 & \sigma_{12} \\ + & & \\ X_1 & X_N & \sigma_{1j} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} X_2 & X_1 & \sigma_{21} \\ + & & \\ X_2 & X_2 & \sigma_{22} \\ + & & \\ X_2 & X_N & \sigma_{2j} \end{bmatrix} + \dots + \begin{bmatrix} X_N & X_1 & \sigma_{i1} \\ + & & \\ X_N & X_2 & \sigma_{i2} \\ + & & \\ X_N & X_N & \sigma_{ij} \end{bmatrix} = \\
& X_1X_1\sigma_{11} + X_1X_2\sigma_{12} + \dots + X_1X_N\sigma_{1j} + \\
& X_2X_1\sigma_{21} + X_2X_2\sigma_{22} + \dots + X_2X_N\sigma_{2j} + \dots \\
& \dots X_NX_1\sigma_{i1} + X_NX_2\sigma_{i2} + \dots + X_NX_N\sigma_{ij}
\end{aligned}$$

5. No hay endeudamiento y están prohibidas las ventas al descubierto⁶⁵

$$\sum_{i=1}^N X_i = 1, \text{ es decir, } \sum_{i=1}^N Y_i = W_0$$

$$X_i \geq 0$$

6. Existe una mayor preferencia a más rentabilidad
7. Existe una aversión al riesgo medido a través de la varianza (o desviación estándar)
8. La cartera escogida será la que proporcione la mayor utilidad esperada
9. La función de utilidad es una función cuadrática de la rentabilidad

$$U(R_p) = a + b(R_p) + c(R_p) \text{ siendo } c \neq 0$$

10. Para un valor determinado de riesgo, el inversionista va a preferir mayor rentabilidad, lo que significa que:

$$\frac{dE[(R_p)]}{dE(R_p)} \geq 0$$

$$\frac{dE[(R_p)]}{dV(R_p)} \leq 0$$

11. No existen costos de transacción y negociación al momento de conformar un portafolio o modificar uno ya existente.

Con los supuestos y las variables que intervienen en el modelo E-V es posible determinar la frontera eficiente, la misma que se define como el lugar geométrico o conjunto

⁶⁵ Se entiende por una venta al descubierto (short sale), cuando el inversionista, al inicio de un periodo, toma prestado unos títulos y promete devolverlos al final del periodo más los dividendos respectivos. Inmediatamente los vende a un tercero (quien cobrará los dividendos al final del periodo) y al final del periodo los vuelve a comprar para devolvérselos a su propietario original pagándole los dividendos correspondientes.

de todas las carteras que son factibles de invertir y que están en función del nivel de aversión al riesgo y rentabilidad del inversionista. Según la metodología de Markowitz, una cartera es eficiente cuando cumple dos características: i) para un portafolio con una rentabilidad dada, no existe otra con menor riesgo y ii) con un nivel de riesgo no existe otra cartera con rentabilidad mayor.

Matemáticamente la frontera eficiente se obtiene resolviendo el siguiente problema de optimización:

$$\min V(R_p)$$

Sujeto a:

$$E(R_p) = E^*$$

$$\sum_{i=1}^N X_i = 1$$

$$X_i \geq 0$$

Finalmente, con los supuestos establecidos y definida la frontera de eficiencia, la decisión de elección estará en función del nivel de rentabilidad y aversión al riesgo dado que la función de utilidad y frontera eficiente es diferente para cada inversionista.

4.2 Confrontación del modelo de Markovitz con otras metodologías

Antes de realizar la comparación de las diferentes metodologías para la selección de portafolios de inversión, es preciso hacer algunas puntualizaciones sobre la definición de *modelo*; *por tanto* se entiende como modelo a una representación simplificada de un fenómeno económico, financiero o científico que ayudan a entender el funcionamiento de un sistema real, es decir, es simplificación de la realidad. En este contexto, todas las metodologías desarrolladas en el ámbito financiero y de bolsa de valores fueron desarrolladas para facilitar las decisiones a los inversionistas, sin embargo, al ser una representación de la realidad, siempre van a tener un margen de error en los resultados, varias limitaciones y en algunos casos aspectos subjetivos. Adicionalmente, la modelización se basa en el desarrollo de una base matemática o econométrica pero siempre sustentada en una teoría o en algunos sobre supuestos que permiten el desarrollo de la metodología.

Con este antecedente, mencionaremos que la teoría de selección de portafolios fue desarrollada en 1952 y cuyo precursor fue Harry Markowitz, el mismo que planteaba la reducción del riesgo de los portafolios mediante la diversificación. Esta teoría busca lograr el mayor rendimiento de una cartera de activos financieros con el menor riesgo posible, donde el riesgo, es medido por la varianza (o desviación estándar), por tanto, el inversionista elegirá el portafolio con menor varianza y mayor rentabilidad esperada. Al igual que todos los modelos científicos, se basan en supuestos⁶⁶ y el caso de la metodología de Markowitz, se basó en once supuestos, entre los principales tenemos: 1) No existen costos de transacción; 2) El inversor prefiere siempre mayor rentabilidad; 3) todos los títulos son arriesgados; 5) la rentabilidad sigue una distribución normal (en el capítulo 4 se enumeraran la totalidad de los supuestos).

A raíz del desarrollo de la teoría moderna de portafolios, varios autores tomaron como punto de referencia lo mencionado y comenzaron a implementar modificaciones (mas que metodologías diferentes al modelo de Markowitz) al modelo de E-V, con el objetivo de implementar nuevos componentes e ir cubriendo las debilidades del modelo original, un ejemplo de eso, fue el trabajo desarrollado por Sharpe, Lintner y Mossin con la implantación del Modelo Capital Asset Pricing Model (CAPM), el mismo que efectúa la incorporación de una tasa de rendimiento libre de riesgo, sin embargo, el CAPM se utiliza para predecir la rentabilidad de un activo específico y no de una cartera.

Siguiendo la misma tendencia, varios autores, criticaron varios de los supuestos o posturas realizadas por Markowitz en su metodología original, una de ellas fue que si se considera un conjunto de N títulos, se debería calcular N rentabilidades esperadas, varianzas y covarianzas, por tanto se convertía en un limitante para el cálculo final; partiendo de ello, William Sharpe precisó la inclusión de un nuevo supuesto que simplificaría el proceso de cálculo de las rentabilidades, basándose en que el rendimiento de varios títulos se relacionan a través de factores aleatorios y un solo factor externo, a esta modificación, se la denominó el Modelo de Sharpe (en otros casos el índice de Sharpe).

Al igual que Sharpe, otros autores hicieron modificaciones a los supuestos planteados en un inicio, como por ejemplo: asumir que la rentabilidad no sigue una distribución normal,

⁶⁶ Algunos autores nombran a los supuestos como hipótesis.

por el contrario, tienen una distribución logarítmica o de pareto; otra modificación fue la inclusión de los costos de transacción asociado a la generación de un portafolio de inversión; asumir que no todo el monto presupuestado para invertir sea utilizado; y la más reciente modificación fue la inclusión de las expectativas o punto de vista del inversionista como medida de riesgo y no el estadístico de la varianza o desviación estándar.

En términos generales, podemos concluir que todas las metodologías desarrolladas son modificaciones específicas a la teoría de selección de portafolios y aunque esos cambios implican innovaciones en el desarrollo matemático de la metodología, sin embargo, todas ellas persiguen el mismo objetivo principal inicial, lograr el mayor rendimiento con el menor riesgo posible. Al ser el modelo de Markowitz, el precursor de la teoría moderna de selección de carteras óptimas de inversión, se ha escogido esta metodología para aplicarlos a la realidad del Mercado de Valores nacional

4.3 El Riesgo y la Rentabilidad

Al hablar de riesgo y rentabilidad, estamos frente a dos caras de la misma moneda, es decir, que las ambas variables van a ir en la misma dirección cuando se realiza una inversión, en otras palabras, los agentes inversores mientras mayor riesgo asumen van a exigir un nivel mayor de rentabilidad o viceversa.⁶⁷ Desde que varios autores centraron sus esfuerzos académicos en determinar las mejores opciones de inversión y tratar de responder a inquietudes de cómo determinar el mejor nivel de rentabilidad esperada dado un porcentaje de riesgo, se ha desarrollado varias teorías y metodologías que tratan de explicar la relación que existe entre el riesgo y la rentabilidad. La forma más simple de calcular la rentabilidad de una acción viene dado por:⁶⁸

$$R_i = \frac{(P_{if} - P_{ii}) + D_i}{P_{ii}}$$

Donde,

D_i = Dividendos pagados

⁶⁷ Zuray Molina, Mary Colina, “Análisis de la relación entre la rentabilidad y el riesgo de las sociedad laborales y mercantiles convencionales”, Universidad de Nariño, 97-99

⁶⁸ Franco Modigliani, Gerald Pogue, “An Introducción to Risk and Return Concepts and Evidence”, (marzo 1973), 2-34

P_{if} = Precio final de la acción

P_{ii} = Precio inicial de la acción

R_i = Rentabilidad de la acción en un periodo de tiempo determinado

La medida clásica para la medición del riesgo de una acción o de un portafolio de títulos de renta variable es la varianza (o la desviación estándar), la misma que se define como la suma ponderada de las desviaciones respecto a la media y se denota como:

$$\sigma_p^2 = \sum_{i=1}^N (R_i - E(R_p))^2$$

y su desviación estándar viene dada por:

$$\sigma_p = \sqrt{\sigma_p^2}$$

Como se explicó en numerales anteriores, existen dos tipos de riesgo, el riesgo que puede ser reducido mediante la diversificación y con el aumento del número de activos dentro de un portafolio, sin embargo, existe otro tipo de riesgo que no puede ser reducido y es llamado riesgo del mercado. La medida más cercana para medir el riesgo de mercado se calcula a través del beta (β); y la mejor manera para explicar la relación entre el riesgo y la rentabilidad es mediante la descripción del modelo Capital Asset Pricing Model (CAPM).⁶⁹

El modelo CAPM viene dado como:

$$E(R_p) = R_f + \beta(R_m - R_f)$$

Donde,

$E(R_p)$ = Rentabilidad esperada

R_f = Tasa libre riesgo

R_m = Rendimiento del Mercado

⁶⁹ En el capítulo 7 de la presente tesis se describe de forma más extensa la significancia del beta y el modelo CAPM.

Si, de la ecuación anterior, despejamos β , tenemos:

$$\beta = \frac{E(R_p) - R_f}{(R_m - R_f)}$$

De la última ecuación podemos determinar que existe una relación directamente proporcional entre el nivel de riesgo (β) y la rentabilidad $E(R_p)$, por cuanto mientras crezca el nivel de rentabilidad esperada aumenta, el nivel de riesgo también lo hará. Para ejemplificar lo mencionado, aplicaremos el siguiente ejemplo, suponiendo que:

$$E(R_p) = 0,25$$

$$R_f = 0,05$$

$$R_m = 0,15$$

$$\beta = ?$$

$$\beta = \frac{0,25 - 0,05}{(0,15 - 0,05)}$$

$$\beta = \frac{0,20}{0,10}$$

$$\beta = 2$$

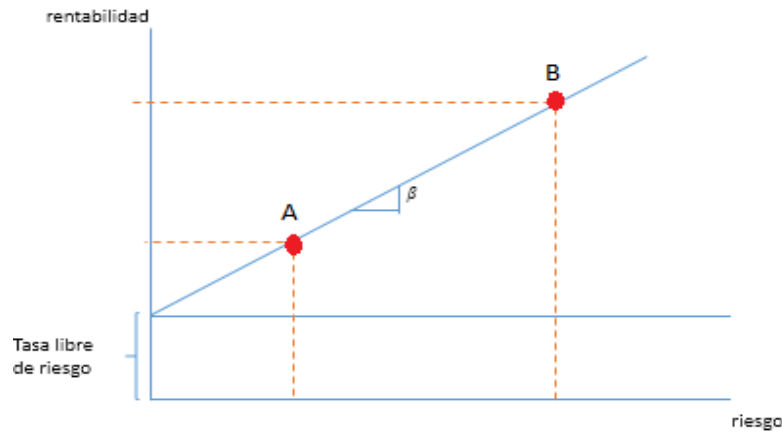
Bajo el supuesto que la tasa libre de riesgo y de mercado se mantiene constantes y que el inversionista quisiera aumentar su $E(R_p)$ a 0,35, entonces su nuevo nivel de beta sería igual a:

$$\beta = \frac{0,35 - 0,05}{(0,15 - 0,05)}$$

$$\beta = 3$$

Por tanto, mientras mayor nivel de rentabilidad quisiera obtener un inversionista, mayor nivel de riesgo deberá asumir. Gráficamente, la relación riesgo rentabilidad se muestra como:

Figura 5
Relación Riesgo Rentabilidad



Fuente y Elaboración: Propia

Como se muestra en el gráfico 5, un inversionista que prefiera la opción B a la opción A, necesariamente va tener que asumir un mayor nivel de riesgo pero con un mayor nivel de rentabilidad.

4.4 Casos empíricos sobre construcción de portafolios óptimos

Como ya se ha señalado en varios acápites del presente trabajo, el precursor de la teoría moderna para la selección óptima de portafolio se lo atribuye a Harry Markowitz, a partir del cual se han realizado varias investigaciones y modificaciones a su modelo inicial, con el objetivo de perfeccionar la selección optima de un portafolio de inversiones. Investigadores como Tobin, Black, Sharpe han logrado desarrollar sus propias teorías sobre portafolios, pero siempre partiendo del modelo inicial de Esperanza-Varianza.

De igual manera varias investigaciones, tesis de maestrías, tesis doctorales o en muchos casos análisis sencillos y cortos, han aplicado la metodología de Markowits o alguna de sus variaciones al mercado financiero local. En esta sección se realiza una breve descripción de cuatro investigaciones realizadas, en las cuales se realizó la aplicación empírica de la metodología de selección de un portafolio óptimo de inversión y se resumen en el siguiente cuadro:

Tabla 3
Casos Empíricos de Construcción de Portafolios

	iEurostoxx50	Bolsa Valores Colombia	Bolsa Valores Chile	Mercado Accionario México
Objetivo Principal	Construir un conjunto de carteras con mayor rentabilidad y menor riesgo	Estructuración de una cartera utilizando la metodología de Markowitz	Construcción de portafolios de inversiones usando el Modelo de Markowitz	Encontrar un portafolio eficiente aplicando la metodología de Markowitz más un activo libre de riesgo
Temporalidad	2008-2013	Jun-2012 a Jul-2013	1995-2000	May-2003 a Sep 2003
Lugar de Acción	50 empresas que cotizan en el índice Eurostoxx 50	10 empresas más transadas en la Bolsa Valores Colombia	6 acciones de empresas de la Bolsa de Comercio Santiago de Chile	32 empresas de la Bolsa Valores México + Certificado de Tesorería
Principales Conclusiones	<ul style="list-style-type: none"> • Determinación de dos portafolios, dependiendo de la rentabilidad y aversión al riesgo • Con el cálculo de las betas, se concluyó que el mercado mantiene una tendencia estable • El sector de construcción, servicios consumo, tecnología y servicios financieros fueron los de mayor crecimiento • Sector de Petróleo y Energía fue el de menor rendimiento 	<ul style="list-style-type: none"> • Construcción de siete portafolios óptimos con diferente nivel de riesgo y rentabilidad • Existe un gran crecimiento del mercado accionario en Colombia • La acción de mayor crecimiento fue la de Banco de Bogotá • La acción con mayor riesgo fue de Carvajal Empaques • De las 7 carteras encontradas, el menor riesgo fue de 1,58% y rentabilidad de 4,24% 	<ul style="list-style-type: none"> • De las 9 carteras encontradas, la que presenta menor riesgo registra una rentabilidad negativa. • Durante el periodo analizado, el 50% de las empresas registraron rentabilidad promedio negativa. • En todos los portafolios, el índice de Sharpe presenta un valor negativo 	<ul style="list-style-type: none"> • Se generaron 3 escenarios de cartera: Conservador, Medio y Agresivo • A medida que la rentabilidad esperada aumenta, se reduce el número de empresas se reduce en la frontera eficiente.

Fuente: Trabajos de investigación
Elaboración: Propia

5 Capítulo quinto

Mercado accionario ecuatoriano

5.1 Breve historia de la bolsa de Valores – Ecuador

A pesar que los primeros indicios de un mecanismo semejante al de la Bolsa de Valores se remontan al año 1460 en la ciudad de Brujas - Bélgica, cabe indicar que formalmente, el primer mercado de valores fue fundado en 1609 en la ciudad de Ámsterdam y se conoció como *Ámsterdam Bourse* y fue la pionera en negociar activos financieros. Dos cientos años después aparecería la Bolsa de Valores de Inglaterra denominada como London Stock Exchange, la misma que se convertiría en un referente para la época. En el caso del Ecuador, el Mercado de Valores legalmente establecido, se funda el 30 de mayo de 1969 tanto para la ciudad de Quito como Guayaquil, sin embargo, décadas anteriores ya se definieron varias acciones referentes al Mercado de Valores, que se resumen en el siguiente cuadro:

Tabla 4
Breve Historia Bolsa Valores de Ecuador

Fecha	Acontecimiento Histórico
Mayo 1882	Puesta en vigencia del primer Código de Comercio Ecuatoriano (ya se menciona a la bolsa de comercio)
Mayo-1935	En Guayaquil se crea la Bolsa de Valores y Productos del Ecuador
Julio-1955	En el Decreto Ejecutivo N° 34 se crea la Comisión de Nacional de Valores
Agosto-1964	Se expide la Ley de la Comisión de Valores – Corporación Financiera Nacional sustituyendo a la Comisión Nacional de Valores.
Mayo-1969	Autorización para funcionamiento de Bolsa de Valores de Quito y Guayaquil
Mayo-1993	Se expide la primera Ley de Mercado de Valores

Fuente: Bolsa de Valores Quito

Elaboración: Propia

Con la aprobación de la Primera Ley de Valores, las Bolsas de Quito y Guayaquil se convirtieron en Corporaciones Civiles y sin fines de lucro. Con esta primera Ley se crea el marco regulatorio y al Consejo Nacional de Valores como ente regulador del mercado, así como también a la Superintendencia de Compañías como ente regulador y controlador.

5.2 Principales empresas que cotizan en Bolsa de Valores del Ecuador

Hasta el numeral anterior, se ha realizado únicamente una descripción teórica de la terminología utilizada en los mercados financieros, es recién en el numeral 5.3 en donde se inicia una descripción del mercado de valores ecuatoriano. En este apartado se enlistará las

10 principales instituciones que, según los registros estadísticos de cada Bolsa de Valores, mantiene en circulación en el mercado nacional. Según el registro de emisores y valores inscritos en cada Bolsa de Valores, en la ciudad de Guayaquil destacan como las principales instituciones participantes del mercado a los organismos del sector financiero, encabezado por el Ministerio de Finanzas, seguido por Banco de Guayaquil y Banco Pichincha como los principales actores que dinamizan y participan con gran número de emisiones de los diferentes activos financieros (Obligaciones, papeles comerciales, bonos, certificados de tesorería, acciones entre otros). La estructura de la Bolsa de Valores Quito, dista en gran medida a la distribución que presenta su homónima de Guayaquil, exceptuando, en que la Cartera de Finanzas se mantiene como la mayor institución participante en el mercado de valores de Quito y por consecuencia a nivel Nacional, adicionalmente, sobresale La Corporación Financiera Nacional, La Compañía de Titularización Hipotecaria y empresas del sector real industrial como La Fabril, Energy Palma y Compañía TIA. Adicionalmente, existen un gran número de titularizaciones cartera, fideicomisos de titularización de cartera, de flujos futuros y mercantiles.

Tabla 5
Principales Instituciones Participaciones en Bolsa de Valores

Bolsa Valores Guayaquil	Bolsa Valores Quito
Ministerio de Finanzas	Ministerio de Finanzas
Banco de Guayaquil S.A.	Banco Pichincha C.A.
Banco Pichincha C.A.	Corporación de Desarrollo de Mercado Secundario de Hipotecas
Banco de la Produccion S.A . Produbanco	Energy & Palma Energypalma S.A.
Banco del Pacifico S.A.	Corporación Financiera Nacional
Banco Bolivariano C.A.	Diners Club del Ecuador Sociedad Anónima S.F.
Banco Amazonas S.A.	Banco Bolivariano C.A.
Banco Cofiec S.A.	Anglo Automotriz S.A. ANAUTO
Banco de Machala S.A.	La Fabril S.A.
Banco del Austro S.A.	Compañía Tiendas Industriales Asociadas TIA S.A.

Fuente: Estadísticas Bolsa de Valores Quito y Guayaquil

Elaboración: Propia

5.3 Estructura del Mercado Nacional según tipo de activo financiero

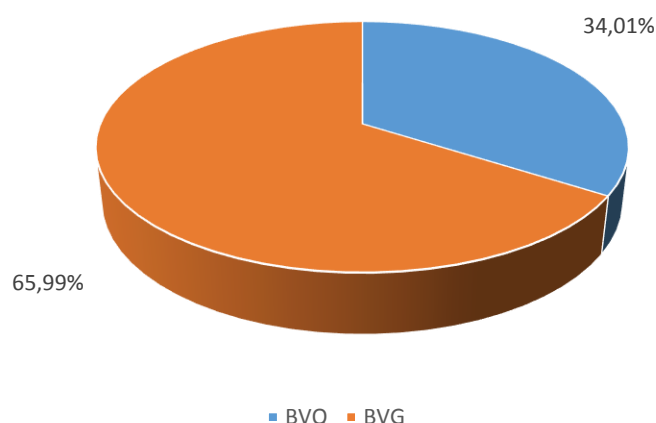
En esta sección se realizará una descripción estadística en montos que se ha transado en las Bolsas de Valores de Quito y Guayaquil por tipo de activo y al sector que pertenece (Público o Privado) durante el 2013 y el primer semestre del 2014.

5.3.1 Valores de Renta Fija

Durante el periodo 2013 – may 2014, según las estadísticas publicadas por la Bolsa de Valores de Quito, se negociaron US \$ 5.805,30 millones en activos financieros de renta fija, de los cuales el 34,01% corresponde a valores negociados en el Mercado de Valores de Quito (US \$ 1.974,29 millones) y el restante 65,99% en el bolsa de Valores de Guayaquil (US \$ 3.831,01 millones).

Tabla 6 y Figura 6
Participación de Valores de Renta Fija por Ciudad (Miles US \$)

CIUDAD-BOLSA DE VALORES	2013	2014*	TOTAL	PORCENTAJE		
				2013	2014*	TOTAL
BVQ	1.173.332,11	800.958,88	1.974.290,99	32,54%	36,42%	34,01%
BVG	2.432.658,72	1.398.348,44	3.831.007,17	67,46%	63,58%	65,99%
TOTAL	3.605.990,83	2.199.307,33	5.805.298,16	100,00%	100,00%	100,00%



Fuente: Estadísticas Bolsa de Valores Quito y Guayaquil

Elaboración: Propia

* A mayo

A nivel nacional, los activos de renta fija con mayor monto de negociación fueron los certificados de inversión emitidos por el sector público, alcanzando un valor de US \$ 1.172,75 millones (20,20%), en segundo lugar destacan los certificados de tesorería emitidos por el sector público, por un monto de US \$ 980,04 millones y la obligaciones corporativas por un monto de US \$ 750,42 millones (12,93%), el cuadro 7 describe los principales activos financieros negociados en el mercado local.

Tabla 7

Tipo de activos financiero de renta fija (ene 2013- may 2014) miles US \$

TIPO DE ACTIVO FINANCIEROS - RENTA FIJA	MONTO	% PARTICIPACION
CERTIFICADOS DE INVERSION PÚBLICO	1.172.747,11	20,20%
CERTIFICADOS DE TESORERIA	980.036,15	16,88%
OBLIGACIONES CORPORATIVAS	750.418,39	12,93%
BONOS DE ESTADO	599.803,07	10,33%
PAPEL COMERCIAL	518.659,96	8,93%
TITULARIZACIONES	456.759,67	7,87%
CERTIFICADOS DE INVERSION PRIVADO	319.076,42	5,50%
OTROS ACTIVOS FINANCIEROS	1.007.797,39	17,36%
TOTAL	5.805.298,16	100%

Fuente: Estadísticas Bolsa de Valores Quito y Guayaquil

Elaboración: Propia

En lo que respecta a los principales activos negociados por Mercado, destaca que en la Bolsa de Quito los tres principales instrumentos son: 1) Certificados de Inversión Pública por un monto de US \$ 593,18 millones, 2) Titularizaciones por un valor de US \$ 298,50 millones y 3) Certificados de Tesorería por US \$ 287,31 millones; entre los tres activos, representan el 59,72% del total negociado en la Bolsa de Quito. En lo que respecta al mercado en la ciudad de Guayaquil, los principales activos que se negocian son: 1) Certificados de Tesorería del sector Público por un monto de US \$ 692,73 millones, 2) Certificados de Inversión del sector Público por el valor de US \$ 579,56 millones y 3) Obligaciones Corporativas por un monto de US \$ 573,74 millones; los tres activos representan el 48,19% del total negociado en la Bolsa de Valores de Guayaquil.

Durante el periodo analizado, el sector Público ha mantenido una mayor participación respecto al monto negociado a nivel nacional con una cuota de mercado de 53,77% lo que se traduce en un monto de US \$ 3.121,38 millones; dentro de este sector los activos de mayor negociación son los Certificados de Inversión (US \$ 1.172,74 millones) y los Certificados de Tesorería (US \$ 980,04 millones). El sector privado mantiene una participación de 46,23% a nivel nacional, donde las Obligaciones Corporativas y las Titularizaciones son los activos financieros de mayor participación en el mercado, con un valor de US \$ 750,42 millones y US \$ 456,76 millones, respectivamente.

Tabla 8

Valores negociados de renta fija por sector ene 2013- may 2014 (miles US \$)

SECTOR	TOTAL NACIONAL			PORCENTAJE		
	BVQ	BVG	TOTAL	BVQ	BVG	TOTAL
SECTOR PÚBLICO	1.122.169,08	1.999.207,33	3.121.376,40	56,84%	52,18%	53,77%
SECTOR PRIVADO	852.121,92	1.831.799,84	2.683.921,76	43,16%	47,82%	46,23%
TOTAL	1.974.290,99	3.831.007,17	5.805.298,16	100,00%	100,00%	100,00%

Fuente: Estadísticas Bolsa de Valores Quito y Guayaquil

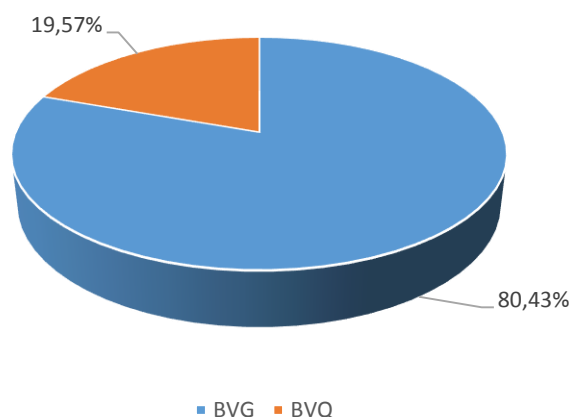
Elaboración: Propia

5.3.2 Valores de Renta Variable

Durante el ciclo 2013-mayo 2014, los montos negociados en activos de renta variable (acciones) en el mercado de valores nacional ascendieron a la suma de US \$ 648,64 millones, con una participación de la Bolsa de Guayaquil del 80,43%, lo que se traduce en un monto de US \$ 550,65 millones, mientras que su homóloga de Quito negoció un valor de US \$ 133,99 millones obteniendo una participación del 19,57%. Cabe indicar que existe una gran diferencia en la participación entre las dos bolsas, debido a que en el mes de marzo 2014, Produbanco negoció un monto de US \$ 130.37 millones y en abril del mismo año, Holding ToniCorp negoció un monto de US \$ 336,53 millones, las dos a través de la Bolsa de Guayaquil.

Tabla 9 y Figura 7
Valores negociados de renta variable por Bolsa de Valores ene 2013- may 2014 (miles US \$)

CIUDAD-BOLSA DE VALORES	2013	2014*	TOTAL	PORCENTAJE		
				2013	2014*	TOTAL
BVG	54.009,27	496.645,09	550.654,37	36,53%	92,52%	80,43%
BVQ	93.823,29	40.166,83	133.990,12	63,47%	7,48%	19,57%
TOTAL	147.832,57	536.811,92	684.644,48	100,00%	100,00%	100,00%

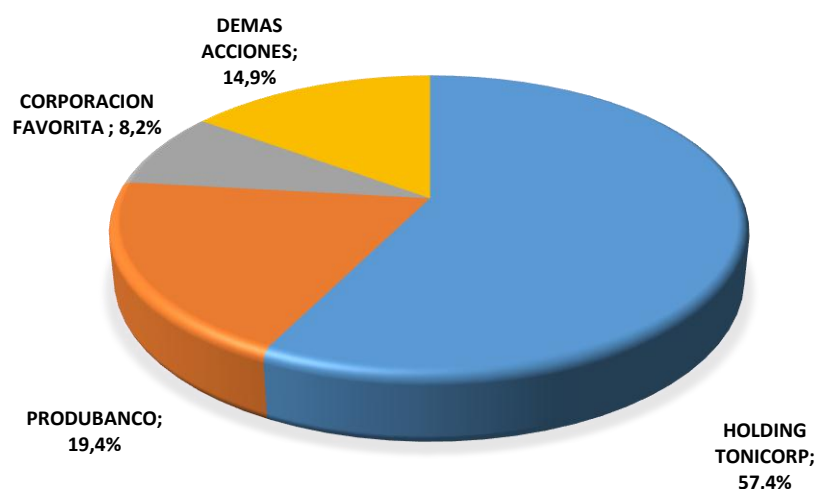


Fuente: Estadísticas Bolsa de Valores Quito y Guayaquil
Elaboración: Propia

En lo que respecta a las principales empresas que han negociado valores en acciones durante el periodo analizado, sobresale que a nivel nacional, Holding Tonicorp y Produbanco abarcan el 76,82% del total negociado, lo que representa un monto de US \$ 525,91 millones; en tercer lugar se encuentra la Corporación La Favorita con un valor de US \$ 56,47 millones (8,25%), con una menor participación destacan empresas como Surpapelcorp, Energy Palma, Banco Solidario e Ingenio San Carlos; entre las siete firmas descritas poseen una cuota de mercado del 92,21% durante el periodo 2013-mayo 2014.

Tabla 10 y Figura 8
**Valores negociados de renta variable por emisor – Bolsa Valores Nacional
ene 2013- may 2014 (miles US \$)**

EMPRESA	VALOR	% PARTICIPACION
HOLDING TONICORP S.A.	393.041,65	57,41%
PRODUBANCO	132.869,76	19,41%
CORPORACION FAVORITA C.A.	56.473,96	8,25%
SURPAPEL CORP S A	14.547,15	2,12%
ENERGY & PALMA ENERGYPALMA S.A.	13.970,20	2,04%
SOLIDARIO BANCO	10.362,18	1,51%
SAN CARLOS SOC. AGR. IND.	10.065,04	1,47%
DEMÁS ACCIONES	53.314,54	7,79%
TOTAL	684.644,48	100,00%

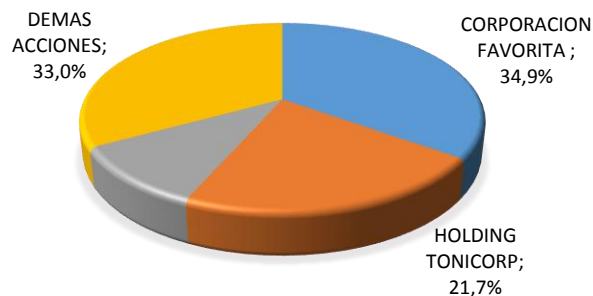


Fuente: Estadísticas Bolsa de Valores Quito y Guayaquil
Elaboración: Propia

En lo referente a la Bolsa de Valores Quito, durante el periodo estudiado, se negoció un valor total de US \$ 133,90 millones, de los cuales el 34,91% correspondió a activos de renta variable emitidos por la Corporación la Favorita, cuyo monto fue de US \$ 44,77 millones; lo sigue Holding Tonicorp por un monto de US \$ 29,05 millones y una participación de 21,68%. Además destacan, con menor participación, firmas como Energy Palma, Banco Solidario, Mutualista Pichincha en otras.

Tabla 11 y Figura 9
Valores negociados de renta variable por emisor – Bolsa Valores Quito
ene 2013- may 2014 (miles US \$)

EMPRESA	VALOR	% PARTICIPACION
CORPORACION FAVORITA C.A.	46.770,43	34,91%
HOLDING TONICORP S.A.	29.048,84	21,68%
ENERGY & PALMA ENERGYPALMA S.A.	13.970,20	10,43%
SOLIDARIO BANCO	10.362,18	7,73%
SAN CARLOS SOC. AGR. IND.	9.062,42	6,76%
MUTUALISTA PICHINCHA	4.810,40	3,59%
HOLCIM ECUADOR S.A.	4.428,64	3,31%
DEMAS ACCIONES	15.537,00	11,60%
TOTAL	133.990,12	100,00%



Fuente: Estadísticas Bolsa de Valores Quito y Guayaquil
 Elaboración: Propia

Por su parte, la Bolsa de Valores de Guayaquil, negoció un monto de US \$ 550,65 millones, de los cuales Holding Tonicorp tuvo una participación de 66,10%, lo que representa un valor de US \$ 363,99 millones; seguido por el Banco Produbanco con un monto de US \$ 130,46 millones lo que se traduce en un participación del 23,69%; entre éstas dos empresas, se negoció el 89,79% respecto al valor total. En menores proporciones encontramos a empresas como Superpapelcorp, Corporación la Favorita entre otras.

Tabla 12 y Figura 10
Valores Negociados de Renta Variable por Emisor – Bolsa Valores Guayaquil
Ene 2013- May 2014 (Miles US \$)

EMPRESA	VALOR	% PARTICIPACION
HOLDING TONICORP S.A.	363.992,80	66,10%
PRODUBANCO	130.462,48	23,69%
SURPAPEL S A	14.249,65	2,59%
CORPORACION FAVORITA C.A.	9.703,53	1,76%
CAMINOSCA	8.517,45	1,55%
FIDEICOMISO HOTEL CIUDAD DEL RIO	4.656,80	0,85%
LA CUMBRE FORESTAL PEAKFOREST SA	3.804,46	0,69%
DEMAS ACCIONES	15.267,19	2,77%
TOTAL	550.654,37	100,00%



Fuente: Estadísticas Bolsa de Valores Quito y Guayaquil
Elaboración: Propia

Finalmente, al sumar los valores negociados de renta fija como de renta variable, el mercado de valores nacional ha negociado un valor total por US \$ 6.489, 94 millones; de los cuales el 89,45% corresponde a valores de renta fija (US \$ 5.805,30) y el 10,55% al mercado de renta variable (US \$ 684,64 millones).

5.4 Evolución del índice de Bolsa Nacional Ecuindex y precios de las acciones

En esta sección se realizará un análisis de la evolución del índice de valores del mercado ecuatoriano de nominado Ecuindex; de igual forma se describirá la evolución de los precios de las principales acciones durante el periodo 2013-agosto 2014.

En términos simples, un índice bursátil refleja el movimiento (rendimiento) de las cotizaciones de un grupo de acciones en un mercado específico. Un índice busca capturar los movimientos de los activos que lo componen con la finalidad de receptor una percepción más precisa del mercado y de la economía. A nivel mundial muchos mercados bursátiles son representados por sus respectivos índices, que en forma general, son calculados en base a un grupo de acciones (empresas), que son seleccionadas en base a criterios como: participación del mercado, liquidez, número de acciones, nivel de riesgo entre otras. Entre los principales índices bursátiles a nivel mundial tenemos: Ibex 35 (España), FTSE 100 (Gran Bretaña), DAX 30 (Alemania), Nikkei 225 (Japón), Kospi (Corea del Sur), Down Jones, Nasdaq y S&P 500 (Estados Unidos), Bovespa (Brasil), Merval (Argentina) e IPC (México).

En el caso de Ecuador, el índice bursátil representativo es denominado ECUINDEX, el mismo que refleja la evolución accionaria a nivel nacional, estadísticamente expresa el

promedio de las variaciones de las acciones con relación a un valor base, además considera como ponderación la capitalización bursátil de las empresas que lo conforman.

El ECUINDEX es un índice bursátil de acciones, elaborado por la Bolsa de Valores de Quito, se lo utiliza para observar las variaciones diarias de las acciones más líquidas que se cotizan a nivel nacional (BVQ – BVG), ponderadas por su capitalización bursátil. Este índice está compuesto por una canasta de acciones de los diez emisores (como mínimo) más representativos del último semestre respecto a su capitalización bursátil, número de transacciones y monto efectivo negociado. El valor inicial del índice es equivalente a 1.000 puntos y su primer cálculo se realizó el día 1 de agosto de 1993.

El ECUINDEX es actualizado cada seis meses de acuerdo a los parámetros establecidos, los cuales se explican a continuación:

1. Tamaño de las compañías: Se escoge a las empresas con mayor capitalización bursátil, es decir que tienen mayor valor en el mercado de valores.
2. Actividad Bursátil: Se escogen las compañías que mayor monto efectivo han negociado.
3. Liquidez: Se escoge a las compañías que mayor número de transacciones han alcanzado.

Para cada compañía se obtendrá un porcentaje de participación sobre el total, en base a cada uno de los tres parámetros establecidos. Finalmente se obtiene un promedio simple de los tres porcentajes obtenidos. De esta manera las empresas que mejor porcentaje alcanzaron en los tres parámetros serán consideradas en el Ecuindex.

A la fecha de realización de la presente investigación, las empresas que componen la canasta del índice son: Holcim Ecuador (27%), Corporación Favorita (25%), Compañía de Cervezas Nacionales (19%), Banco Pichincha (8%), Holding Tonicorp (6%), Produbanco (5%), Banco Guayaquil (4%), Banco Bolivariano (4%) e Ingenio San Carlos (2%).

Tanto el índice global como los sectoriales se calculan diariamente con la siguiente expresión matemática:

$$\text{ECUINDEX} = ((\sum (\text{PN/PB} * \text{C.B.I.S.}(i) / \sum \text{C.B.I.S.} * F)) * 1000) - 1000 + \text{ECUINDEX}_{(t-6)} \quad (1)$$

Donde,

PN= Precio de la acción en el día del calculo

PB= Precio acción día base

C.B.I.S. (i) = Número de acciones circulantes por el precio de la compañía (i) en el día inicial del semestre.

F = Factor de Corrección

ECUINDEX_(t-6) = Índice bursátil en el inicio de semestre

A partir del 2009, el índice bursátil nacional ha mantenido una tendencia moderada creciente, lo que refleja el comportamiento alcista que han mantenido los activos de renta variable durante este periodo, pasando de 900 en el 2009 a 1.161 a junio 2014, lo que significa un crecimiento de 29,03%. La misma tendencia muestran los índices sectoriales industrial y servicios, los mismos que han mostrado un crecimiento promedio de 57,17% y 30,19%, lo que refleja, por un lado, la confianza por parte de los inversionistas y por la estabilidad y con tendencias crecientes que ha mantenido la economía nacional durante el periodo analizado. También puede ser explicado por los incentivos que ha dado el Gobierno al sector real, la reducción del desempleo, la estabilidad de la inflación y la expansión de varias empresas en los diversos sectores de la economía nacional.

Por el contrario, el índice del sector financiero ha sufrido una reducción constante desde el 2010, llegando a ubicarse al final el primer semestre 2014 en 612, lo que se traduce en una reducción del 40,26% respecto al 2009, cuando se ubicó en 1.024. Esta disminución puede ser explicada por constantes regulaciones y restricciones a la que ha sido sometido el sector bancario-financiero del Ecuador como por ejemplo la Normativa para establecer techos máximos a las tasas de interés o la vigencia de la Ley de Redistribución del Gastos Social. Estas restricciones se han visto reflejadas en la poca demanda de este tipo de activo (acciones ilíquidas) lo que ha llevado a que el precio caiga incluso por debajo de su valor nominal (US \$ 1), ubicándose en el caso de Banco Guayaquil en 0,50 centavos de dólar por acción y en el caso de Banco Pichincha en 0,70 centavos de dólar por acción.

Tabla 13
Valor ECUINDEX

TIPO	2009	2010	2011	2012	2013	2014*
ECUINDEX	900	929	949	1.017	1.060	1.161
FINANCIERO	1.024	1.035	856	887	593	612
INDUSTRIAL	1.154	1.235	1.409	1.533	1.699	1.813
SERVICIOS	1.121	1.071	1.181	1.169	1.310	1.467

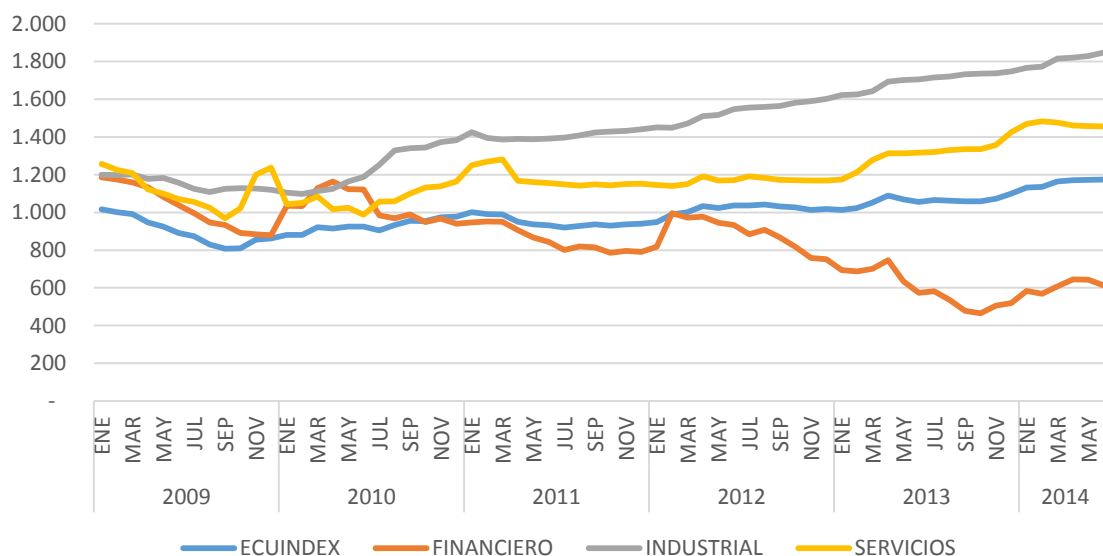
Fuente: Estadísticas Bolsa de Valores Quito y Guayaquil

Elaboración: Propia

*a mayo

El siguiente gráfico muestra la evolución mensual del ECUINDEX, así como también los índices sectoriales desde el 2009 hasta junio 2014, donde se puede apreciar las tendencias de cada uno de ellos, sobresaliendo el constante crecimiento del sector industrial y la caída del sector financiero, lo que se ha visto reflejado en el pasivo crecimiento que ha tenido el índice global ECUINDEX.

Figura 11
Evolución ECUINDEX por sector



Fuente: Estadísticas Bolsa de Valores Quito y Guayaquil

Elaboración: Propia

5.5 Mercado de renta fija vs renta variable en el Ecuador

En la presente sección se realiza un análisis comparativo entre el mercado de renta variable y los valores de renta fija, tratando de explicar las razones de porque se negocian en mayor cantidad títulos de renta fija en comparación con los activos de renta variable.

1. La información de los precios del mercado accionario es limitada: A diferencia de otros mercados desarrollados, donde se logra tener acceso a los precios de las acciones ya sea en tiempo real o datos históricos, el mercado local carece de esta característica. Las acciones de las empresas ecuatorianas no cotizan todos los días (exceptuando por la empresa Corporación Favorita), por tanto es casi imposible obtener series históricas continuas de los precios de las acciones de las diferentes empresas, lo que imposibilita poder realizar un análisis técnico que se ajuste a la realidad del mercado accionario ecuatoriano. Por su parte los instrumentos de renta fija, dan a los inversores toda la información necesaria para que el inversionista tenga los instrumentos y argumentos necesarios para que prefieran este tipo de activos; adicionalmente, los instrumentos de renta fija previamente a su negociación son sometidos a una calificación de riesgos por entidades independientes y se transforma en un criterio adicional que proporciona un nivel de seguridad sobre la calidad del activo que va hacer negociado. Según el criterio de las autoridades de la Bolsa de Valores Quito, la razón por la cual no existe cotización de los precios diariamente es que el mercado local no es lo suficientemente liquidado para mantener cotizaciones todos los días (no hay negociaciones todos los días) para todas las empresas.

2. Desconocimiento y estructura del mercado accionario: Para las autoridades de la BVQ existe un alto desconocimiento sobre los beneficios que pudiera brindar el mercado de renta variable a los inversionistas. Adicionalmente, una gran parte de las empresas nacionales tienen una estructura accionaria familiar, por tanto, las empresas prefieren tomar acciones de financiamiento a través de crédito o por la emisión de deuda antes que aperturar su capital. Otra razón es que no existe la suficiente demanda de títulos de renta variable, situación que se puede corroborar con los datos estadísticos, durante el periodo ene 2013-may 2014, se negoció un monto de US \$ 684,64 millones en valores de renta variable (acciones), mientras que por valores de renta fija se negoció un monto de US \$ 5.805,29 millones.

3. Adicionalmente, la explicación financiera para entender la razón de negociar mayor cantidad de activos de renta variable se da en razón de que las grandes corporaciones nacionales que cotizan en la Mercado Accionario Ecuatoriano, tienen niveles de utilidad sobre el patrimonio (conocido como ROE) por encima del 13% aproximadamente (en el 2014 Holcim mantuvo una relación del 39%, mientras que Corporación Favorita mantuvo un

índice del 15%) por tanto, financieramente es más atractivo obtener financiamiento a través de emisión de activos de renta fija que generan rendimientos entre 6%-8%, antes que la apertura de capital.

5.6 Problemas del Mercado de Valores del Ecuador

Como señala Pazmiño (2000) en su trabajo de investigación, una de las grandes limitaciones para entender el Mercado Bursátil local es la ausencia de información, pues esta no es completa y uniforme, lo que dificulta lograr un completo y preciso análisis del Mercado de Valores. Para el autor, nuestro sistema de valores presenta los principales problemas: **1) Segmentación del Mercado:** A pesar de que el mercado bursátil ecuatoriano es pequeño y poco desarrollado, existen en el país dos bolsas de valores (Quito y Guayaquil), esta división se produjo por conflictos legales existentes entre la Ley de Mercado de Valores, Ley de Reordenamiento Económico y la Ley de Descentralización del Estado y Participación del Estado. Estas normativas señalaban que el 50% de las inversiones, compra—venta de activos de las entidades del Sector Público debían realizarse en la Región Sierra y Oriente, mientras que el 50% restante se lo debía realizar en la Región Costa e Insular. Tratando de cumplir con ello, se trató de establecer un sistema interconecto de transacción, sin embargo cada bolsa optó por adaptar sistemas tecnológicos independientes. En mayo de 1999, por disposición de la Superintendencia de Compañías, el sistema comenzó a funcionar sin tener una certificación técnica para su aplicación; **2) Inadecuada Formación de Precios:** La existencia de un mercado segmentado y un volumen de negociación reducido, no permite una adecuada formación en los precios. En mercado como el local, los precios de las obligaciones corporativas responden a la estructura del emisor antes que a los rendimientos del mercado. Adicionalmente, en lo que respecta a los precios de la acciones, estas no se dispone de forma continua y de periodicidad diaria para todas las empresas que cotizan en el mercado accionario nacional, la razón de esto es que no todos los días se negocia acciones de todas las empresas, por esta razón, no existe una continuidad en la formación y marcación de precios; y **3) Mercado poco Líquidos:** En términos generales, el mercado local sufre de

problemas de liquidez. Los títulos son propensos a factores de escasas, poco frecuentes de transacción y una reducida cantidad de emisores.⁷⁰

Investigaciones como Castañeda (1996), en su trabajo *Business Groups, Stocks Markets, Atrophy and Growth*, donde señala que es común ver en países emergentes un mercado de valores poco desarrollado, con un reducido número de empresas y donde los grupos familiares toman una gran importancia en el desarrollo de los mercados de valores y el crecimiento de las economías. El estudio hace un gran énfasis en el poder que ejercen los grupos de familias en el crecimiento, y a pesar que las empresas pueden tener un crecimiento sostenido a largo plazo no necesariamente representa que el mercado de valores tenga el mismo crecimiento e la existencia de una relación negativa entre el crecimiento atrofiado del mercado de valores y el crecimiento económico; además señala que el crecimiento de las economías puede estar sujeto a factores endógenos como la tecnología.⁷¹

5.7 Actualidad y perspectivas futuras del Mercado de Valores ecuatoriano

En este numeral se realizará una síntesis de tres artículos publicados por la Bolsa de Valores, en donde se describen las entrevistas realizadas al Presidente del Directorio de la Bolsa de Valores Quito, al Gerente General de la misma entidad, al Presidente de la Asociación de Administradoras de Fondos y Fideicomisos del Ecuador y al Gerente General de BankWatch Rating, Calificadora de Riesgos.

A decir de los cuatro entendidos del tema, la aprobación de la Ley Orgánica para el Fortalecimiento y Optimización del Sector Societario y Bursátil es una ventana abierta para nuevas oportunidades para todos los actores del mercado bursátil nacional. Son conscientes que para un desarrollo eficiente del mercado bursátil, es necesario diseñar una política pública a largo plazo, en la cual exista una coalición entre todas las áreas y elementos para crear un Mercado Bursátil sostenible, inclusivo y participativo con tendencias de crecimiento hacia nuevos participante. Para la Presidenta de la BVQ, la estrategia del Gobierno del cambio de la Matriz Productiva y Energética se convierte en una oportunidad de

⁷⁰ Sandra Pazmiño, “El Rol del Mercado de Valores en el Ahorro Interno”, Banco Central del Ecuador, (Marzo 2010), 41-43.

⁷¹ Gonzalo Castañeda, “Business Group, Stock Markets Atrophy and Growth”, Universidad de las Américas-Puebla, (México, 1996), 25-34.

financiamiento de largo plazo y menor costo para las empresas y en especial para el segmento Pymes.

Para el Gerente General, la nueva reglamentación obligará a las Bolsas de Quito y Guayaquil a generar mayores recursos, mayor valor y por tanto ser más eficientes; además de generar un marco de estabilidad y protección al inversionista, permitirá la dinamización del mercado con una posible incursión de inversionistas extranjeros. Sin embargo, son reflexivos, al determinar que la generación de nuevas oportunidades no se puede lograr por la única intervención de las Bolsas, por el contrario, el desarrollo va estar altamente ligado a factores externos como: Crecimiento sostenido de la economía del país, creación de una cultura financiera –bursátil, crecimiento de la inversión privada y mayor participación del sector público y específicamente los fondos de inversión que actualmente son administrados por el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social IESS.

En términos generales, podemos mencionar que el futuro del Mercado Bursátil Nacional, a raíz de la vigencia, de la nueva Ley, delimita y marca la cancha para todos los actores del sector para generar mayores oportunidades de inversión, seguridad, confianza y transparencia; además es importante la participación estatal como un agente dinamizador del mercado, sin embargo todas las oportunidades de crecimiento no se van a poder plasmar en una realidad de corto o mediano plazo, si los agentes económicos (empresas o personas naturales) no crean una cultura bursátil y sobre todo entender que este tipo de financiamiento es una alternativa y mas no una competencia para la opción tradicional de endeudamiento

6 Capítulo sexto

Construcción portafolio óptimo

En los capítulos anteriormente descritos se ha realizado una descripción teórica de todo lo concerniente al mercado bursátil y a temas financieros relacionados con el mismo; de igual forma se realizó una breve introducción al mercado de renta variable y fija del Ecuador y una síntesis en la descripción de las empresas que participan en la misma. En este capítulo se desarrollará todo lo referente a la aplicación de la metodología para la selección óptima de un portafolio de inversiones a nivel nacional. Adicionalmente, la presente sección se describe la fuente de datos, información propia referente a las principales empresas que cotizan en el mercado accionario y al sector al que pertenecen; y la aplicación y construcción del portafolio óptimo de inversiones.

6.1 Fuentes de información de los datos

Para el desarrollo y aplicación de la metodología para la selección de un portafolio óptimo, se tomarán los datos publicados en la página WEB de la Bolsa de Valores Quito desde enero 2013 hasta junio 2014 de forma diaria y por cada emisor de acciones al cierre de cada día. Sin embargo, por deficiencias en la generación de datos o por otras circunstancias, en algunos casos no se dispone de una serie continua diaria de los precios, en esas circunstancias y para completar la información diaria de los precios a nivel nacional se utilizaron los siguientes supuestos:

- En el caso de que exista dos precios diferentes de una misma acción, se realizará el promedio de las dos cotizaciones;
- En el caso de que un precio se marque en una sola Bolsa y no en la otra, se replicará el precio de la una en la otra; y
- En el caso de que en un día no exista marcación de precios en las dos bolsas se mantendrá como referencial el precio inmediatamente anterior de cada Bolsa hasta que exista una nueva marcación de precio.

6.2 Descripción breve de las principales industrias y empresas que cotizan en el Mercado Bursátil ecuatoriano

En este numeral se realiza una breve descripción de las empresas que cotizan en la Bolsa de Valores Nacional y que han mantenido una regularidad en sus cotizaciones y el sector donde se desarrollan. Bajo este argumento, a junio 2014 y según las estadísticas oficiales de la BVQ, existen 42 empresas que mantienen cotizaciones, sin embargo, no todas ellas han mantenido cierta regularidad mensual desde el 2013; por ejemplo de los 18 meses, Banco Amazonas únicamente posee cotización de sus acciones en enero 2013, Cementos Chimborazo en Abril del mismo año y empresas como Surpapel, Superdeporte, Meriza, Cridesa entre otras, no poseen continuidad en sus cotizaciones; por estas razones, la descripción de la ficha técnica de las empresas son las siguientes: Cervecería Nacional, Corporacion La Favorita, Banco Guayaquil, Banco Pichincha, Produbanco, Holcim Ecuador, Tonicorp, InverSancarlos, Industrias Ales e Ingenio Azucarero San Carlos.⁷² Para describir la situación del sector se utilizará como referencia el índice de confianza empresarial (ICE)⁷³ y los datos estadísticos de la Superintendencia de Bancos y Seguros.

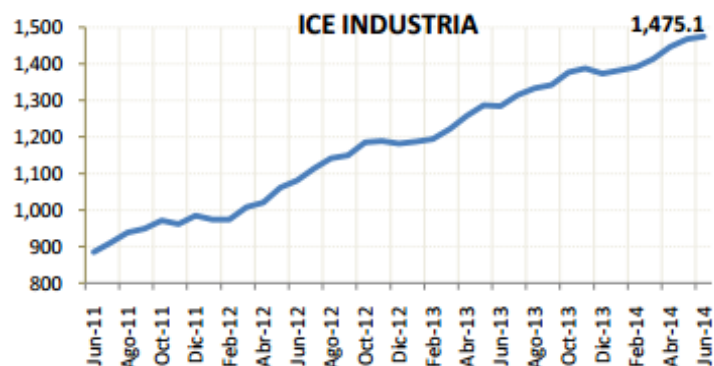
6.2.1 Sector Industrial

Desde junio 2011, el sector industrial ha mantenido una tendencia creciente y de evolución positiva en el corto plazo, ubicándose en 1475 puntos, lo que significa un crecimiento de 7,5 puntos respecto a mayo del mismo año. A pesar de la tendencia creciente, la demanda laboral en la rama industrial mantiene variaciones negativas y se espera un crecimiento hasta finales del 2014; de igual forma, la tendencia de producción del sector industrial se estima que crezca en 3% y 5% hasta finales del 2014. Las empresas participantes mantienen expectativas de crecimiento del sector y esperan que el entorno del sector vaya mejorando. Según las provisiones del Banco Central del Ecuador, la provisión de crecimiento para el 2014, para esta rama es de aproximadamente 4,6%.

⁷² Las empresas que se detallan en el numeral 4.2, no necesariamente formarán parte del cálculo para del portafolio óptimo de inversiones.

⁷³ El Índice de Confianza Empresarial, es un estudio de opinión mensual a 1000 empresas más grande de las ramas de Industria, Comercio, Servicios y Construcción.

Figura 13
Evolución mensual del ICE industrial Jun 2011-Jun 2014



Fuente y Elaboración: Banco Central del Ecuador

6.2.1.1 Cervecería Nacional

Tabla 14
Ficha Técnica Cervecería Nacional

	<p align="center">CERVECERIA NACIONAL (CN)</p>
<p>Año Fundación:</p>	<p align="center">1887</p>
<p>Información de Importancia:</p>	<ul style="list-style-type: none"> • En 1887, inicia sus operaciones en Guayaquil, en el barrio la Peñas. • En 1913, lanza al mercado su principal y famoso producto, Cerveza <i>Pilsener</i>. • En 1974, inicia los procesos de producción en su planta instalada en Cumbaya-Quito • En 1985, inicia los procesos de producción en su planta instalada en Pascuales-Guayaquil • En el año 2005, cervecería Nacional, pasa a formar parte del Grupo Cervezero SABMiller, adoptando procesos de calidad y escala mundial para la producción de cerveza.
<p>Principales Productos:</p>	<p>Pilsener, Pilsener Light, Club Premium, Miller Genuine Draft, Dorada, Pony Malta y Agua Manantial.</p>
<p>Responsabilidad Social</p>	<p>Promoción para el consumo moderado de cerveza, cuidado del ambiente, apoyo a la agricultura, emprendimiento y desarrollo de la comunidad.</p>
<p>Situación Financiera:</p>	<p>Al 2013: Activo = US \$ 473,87 millones Pasivo = US \$ 346,93 millones Patrimonio = US \$ 126,95 millones Ventas = US \$ 443,61 millones Utilidad Neta = US \$ 122,19 millones</p>

Fuente: Cervecería Nacional y Superintendencia de Compañías

Elaboración: Propia

6.2.1.2 Holcim Ecuador

Tabla 15
Ficha Técnica Holcim

	<p>HOLCIM ECUADOR</p>
<p>Año Fundación:</p>	<p>1934</p>
<p>Información de Importancia:</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Holcim Ecuador pertenece al Grupo Holcim, de origen suizo y una de las mayores cementeras, junto con Lafarge, del mundo. • Cuenta con aproximadamente 1.100 empleados a nivel nacional. • Cuenta con 1 planta integrada de cemento, 1 planta de molienda de cemento, 7 plantas fijas de hormigón, 5 equipos móviles de hormigón, 1 planta de agregados. • Posee certificados en las normas ISO 9001, 14001 y OHSAS 18001 en todas nuestras operaciones de cemento, hormigón, agregados y Oficinas Administrativas, a nivel nacional. • A nivel mundial, se tiene previsto la fusión de Holcim (suiza) con la cementera Lafarge (francesa) a finales del primer semestre 2015.
<p>Principales Productos:</p>	<p>Cemento, Hormigón y Agregados (piedra, grava y arena)</p>
<p>Responsabilidad Social</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Inversión aproximadamente 2 millones de dólares en Responsabilidad Social Corporativa. • 27 programas de responsabilidad social enfocados a: Capacitación y organización social; Iniciativas productivas y de empleo; Agua y gestión ambiental; Salud y Educación. • Creación de la <i>Alianza suiza por la educación en Ecuador</i>, conformada por empresas de origen suizo (ABB, Holcim, Nestlé, Novartis, Roche y Sika) que trabajan mancomunadamente a favor del desarrollo de la educación en el país,
<p>Situación Financiera:</p>	<p>Al 2013</p> <p>Activo = US \$ 628,45 millones Pasivo = US \$ 218,87 millones Patrimonio = US \$ 409,58 millones Ventas = US \$ 443,61 millones Utilidad Neta = US \$ 132,54 millones</p>

Fuente: Holcim y Superintendencia de Compañías
Elaboración: Propia

6.2.1.3 Holding Tonicorp

Tabla 16
Ficha Técnica ToniCorp


	<p>HOLDING TONICORP</p>
<p>Año Fundación:</p>	<p>2011 (como Holding)</p>
<p>Información de Importancia:</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Grupo formado por las empresas: Industrias Lácteas Toni, Plásticos Ecuatorianos y Dipor. Empresas con más de 40 años de funcionamiento en el país. • <i>La Industria Láctea Toni</i>, inicia sus funcionamientos en 1978 enfocándose en la innovación de productos alimenticios, pensando en la nutrición y salud de las familias ecuatorianas. • <i>Dipor S.A.</i> es una empresa importadora comercializadora de productos de consumo masivo fundada en 1974. Cuenta con más de 300 mil mts² para el almacenamiento de sus productos. • <i>Plásticos Ecuatorianos</i> fue fundada en 1967 y nació como una organización enfocada a la producción y comercialización de envases de plástico para el mercado industrial y de consumo masivo. • Industrias Lácteas Toni, recibió un préstamo de la Corporación Financiera Internacional por US \$ 30 millones de dólares para la construcción de una nueva planta de producción. • Arca y Coca Cola compraron aproximadamente el 87% de las acciones del Holding ToniCorp por un valor aproximado de US \$ 60 millones.
<p>Principales Productos:</p>	<p>La lista de productos de las tres empresas se basa en los siguientes segmentos: Leche, Café helado, Gelatina, Avena, Mangar, Queso, Bebidas, Yogurt; línea de plásticos como: Agroindustriales, Baldes, Envases, Tarrinas entre otros; Dipor comercializa productos de empresas: Toni, Plásticos Ecuatorianos, Helados Topsy, Claro, Ecuasal, Familia, Aldor entre otros.</p>
<p>Responsabilidad Social</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Las tres empresas basan su responsabilidad con sus comunidades en generar procesos con exigencia en la calidad y disminución de la contaminación ambiental; además de aportes con charlas de salud, educación y promoción del deporte.
<p>Situación Financiera:</p>	<p>Al 2013: Activo = US \$ 118,40 millones Pasivo = US \$ 3,70 millones Patrimonio = US \$ 114,70 millones Ventas = US \$ 8,92 millones Utilidad Neta = US \$ 8,93 millones</p>

Fuente: Holding Tonicorp y Superintendencia de Compañías

Elaboración: Propia

6.2.1.4 Industrias Ales

Tabla 17
Ficha Técnica Industria Ales


	<p style="text-align: center;">INDUSTRIAS ALES</p>
Año Fundación:	1943
Información de Importancia:	<ul style="list-style-type: none"> • En 1944 comienza la producción de jabones y velas. • 1948 se inicia con la producción de aceites, mantecas comestibles • 1998 incursiona en el sector de extracción y producción de palma africana. • 2002 establece una alianza estratégica con la firma Procter & Gamble para la distribución de sus productos en Ecuador. • 2007 Alianza con la empresa Ybarra para la distribución de aceites de oliva. • Empresa, que por la calidad de sus productos, exporta varios productos terminados y materia prima a varios países de America y China.
Principales Productos:	Sus producto se basan en la línea de: Limpieza hogar (Jabones Ales), Grasas Comestibles (Aceites, mantecas y margarinas), representación y comercialización de Procter & Gamble, Aceite de Oliva, 3M y Maquinaria Agrícola.
Responsabilidad Social	En su página WEB no se muestra alguna información sobre su Responsabilidad Social.
Situación Financiera:	Al 2013: Activo = US \$ 189,76 millones Pasivo = US \$ 117,16 millones Patrimonio = US \$ 72,60 millones Ventas = US \$ 218,87 millones Utilidad Neta = US \$ 1,59 millones

Fuente: Industrias Ales y Superintendencia de Compañías

Elaboración: Propia

6.2.1.5 Ingenio Azucarero San Carlos

Tabla 18
Ficha Técnica Ingenio Azucarero San Carlos

	<p style="text-align: center;">INGENIO AZUCARERO SAN CARLOS</p>
Año Fundación:	1897
Información de Importancia:	<ul style="list-style-type: none"> • Fundada en 1897 por el Sr. Carlos S. Lynch. Actualmente funciona en los cantones de Marcelino Maridueña, El Triunfo y Naranjito. • En 1915, se obtiene un préstamo para la adquisición de maquinaria y ampliación industrial. • En 1938 se conforma la Sociedad Agrícola e Industrial S.A., cuyo objetivo es la administración del ingenio. • 1960, se contrata a la empresa Hawaiian Agronomics, para brindar asesoramiento en siembra, riego, cosecha y transporte de la caña de azúcar. • En 1962 se realiza el cambio de razón social a la conocida Sociedad Agrícola e Industrial San Carlos. • En 1977 se realiza la ampliación de la planta con financiamiento de la Corporación Financiera Internacional.


	<ul style="list-style-type: none"> • 2004 obtienen la licencia ambiental - Proyecto Cogeneración. • En el 2012, se llega a un record de producción.
Principales Productos:	Caña de azúcar, azúcar en muchas variedades y panela granulada
Responsabilidad Social	Dentro de las acciones de responsabilidad tenemos actividades educacionales y de capacitación, construcción de mercados comerciales, hospital, viviendas, además posee una fundación para mejorar la calidad de vida de la comunidad
Situación Financiera:	Al 2013: Activo = US \$ 257,36 millones Pasivo = US \$ 102,33 millones Patrimonio = US \$ 155,03 millones Ventas = US \$ 155,10 millones Utilidad Neta = US \$ 13,75 millones

Fuente: Ingenio Azucarero y Superintendencia de Compañías

Elaboración: Propia

6.2.1.6 Grupo InverSancarlos

Tabla 19
Ficha Técnica Grupo Inversancarlos

	GRUPO INVERSANCARLOS
Año Fundación:	1999
Información de Importancia:	<ul style="list-style-type: none"> • Uno de los principales grupos económicos, con operaciones en diferentes sectores de la economía nacional. • INVERSANCARLOS fue fruto de la escisión de la compañía Sociedad Agrícola Industrial San Carlos. • Actualmente forman parte del grupo las siguientes empresas: <ul style="list-style-type: none"> • <i>Papelera Nacional</i>: Producción de papel kraft y sacos de papel • <i>Soderel</i>: Producción de alcohol etílico y anhídrido • <i>Carbogas</i>: Producción de anhídrido carbónico • <i>Intercia</i>: Recolección y reciclaje de materias primas • <i>Agritalisa</i>: Producción de caña de azúcar • <i>Doconsa</i>: Bodegaje y almacenamiento de azúcar • <i>Recisa</i>: Recolección y reciclaje de materias primas
Principales Productos:	Línea de cartón y papel (bond, mixto y periódico), Metales, Plásticos.
Responsabilidad Social	Cada empresa que forma parte del grupo tiene su propia enfoque de responsabilidad social, entre los que destaca el tratamiento de agua, reciclaje de residuos, reducción de gases al medio ambiente entre otros.
Situación Financiera:	Al 2013: Activo = US \$ 257,36 millones Pasivo = US \$ 102,33 millones Patrimonio = US \$ 155,03 millones Ventas = US \$ 155,10 millones Utilidad Neta = US \$ 13,75 millones

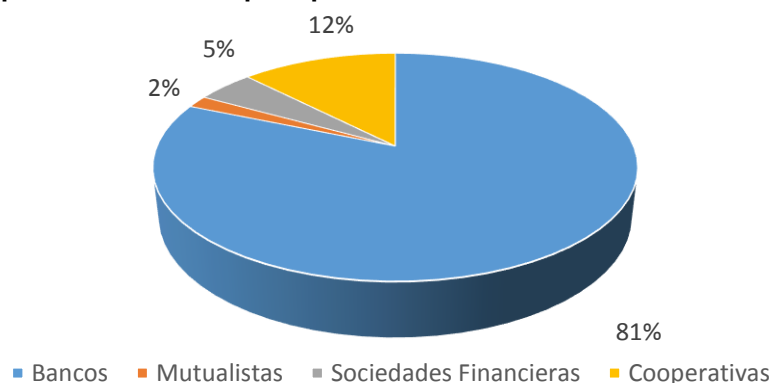
Fuente: Inversancarlos y Superintendencia de Compañías

Elaboración: Propia

6.2.2 Sector Financiero Privado

El sector financiero nacional, a junio 2014, se compone por 28 bancos, 40 cooperativas de Ahorro y Crédito (segmento 4),⁷⁴ 4 mutualistas y 10 sociedades. Al finalizar el primer semestre del 2014, el activo total del sistema financiero nacional fue de US \$ 38.581 millones, de los cuales US \$ 31.329 millones corresponden segmento de los Bancos Privados, US \$ 4.777 millones al sector cooperativista y los restantes US \$ 2.424 millones a los segmentos de Mutualistas y Sociedades Financieras. Dentro de la cuenta del activo, su principal componente es la cartera de créditos neta, cuyo saldo, al finalizar el primer semestre 2014, fue de US \$ 22.083 millones, donde la banca privada (US \$ 17.015 millones) y el segmento de cooperativas (US \$ 3.456 millones) mantienen una participación del 93% frente al total.

Figura 14
Participación del Activos por tipo de Institución Financiera a Junio 2014



Fuente: Superintendencia de Bancos y Seguros
Elaboración: Propia

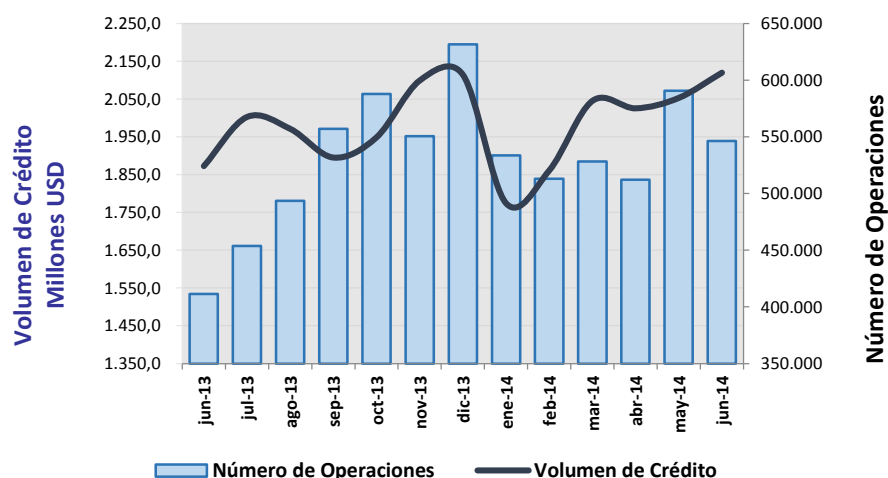
Dentro de la cuenta del activo, su principal componente es la cartera de créditos neta, cuyo saldo, al finalizar el primer semestre 2014, fue de US \$ 22.083 millones, donde la banca privada (US \$ 17.015 millones) y el segmento de cooperativas (US \$ 3.456 millones) mantienen una participación del 93% frente al total.

Siendo la cartera de crédito su principal activo y su principal función la de la intermediación financiera, la evolución del volumen de crédito es un buen indicador de la

⁷⁴ A nivel nacional, existen aproximadamente más de 900 Cooperativas de Ahorro y Crédito

situación del sistema, de esta manera, durante el periodo enero 2013 – junio 2014, se ha desembolsado un total de US \$ 34.651 millones a través de 9,41 millones de operaciones. Del monto total concedido, el 62% se destinó para el segmento productivo, el 25% para el consumo y únicamente 10% para el desarrollo de la microempresa. Durante el tiempo analizado, el volumen de crédito mantuvo un crecimiento promedio de 2,17%. Las expectativas del sector son un poco inciertas hasta conocer con certeza, de cuáles serán las decisiones que adopte la Junta de Regulación Monetaria y la Vigencia del Código Financiero y Monetario.


Figura 15
Evolución del volumen de crédito y operaciones del Sistema Financiero Nacional
Jun 2013-Jun 2014



Fuente y Elaboración: Banco Central del Ecuador

6.2.2.1 Banco Pichincha

Tabla 20
Ficha Técnica Banco Pichincha


	<p style="text-align: center;">BANCO PICHINCHA</p>
<p>Año Fundación:</p>	<p style="text-align: center;">1906</p>
<p>Información de Importancia:</p>	<ul style="list-style-type: none"> • El 17 de marzo de 1906 se funda el Banco Pichincha y se fija el precio de la acción en 100 sucres • 1908: Aumento de capital a 800.000 sucres. • 1928: El doctor Alberto Acosta Soberón es nombrado Gerente General e inicia sus funciones. • 1953: Se inaugura la agencia Norte en Quito, frente al Parque El Ejido.

	<ul style="list-style-type: none"> • 1977: Banco Pichincha entra a formar parte de Eulabank, cuando las entidades financieras ecuatorianas fueron autorizadas para participar en organismos bancarios internacionales. • 1992: La Junta de Accionistas designa como Presidente del Directorio al Dr. Fidel Egas Grijalva. • 2002: Inicia una etapa de renovación a todo nivel: tecnológico, estructural y de procesos. • 2008: Se reconoce a Banco Pichincha como el mejor Banco del Ecuador según Latin Finance, Euromoney y Global Finance. • 2009: Se obtiene la calificación de riesgo “AAA-“ por Pacific Credit Rating. • 2010: Primera entidad latinoamericana que recibe la licencia para operar como banco español.
Principales Productos:	Al ser el banco más grande del Ecuador, ofrece varios productos financieros y no financieros a sus clientes. Entre los más destacados tenemos: cuentas de ahorros, cuentas corrientes, créditos, inversiones, tarjetas de crédito y débito; y otros no financieros como: Banca electrónica, banca móvil, Banco Mi Vecino entre otros.
Responsabilidad Social	Entre las principales actividades destacan: Guías Ambientales, Charlas informativa, escuelas virtuales para PYMES, estados de cuenta digitales, campaña ambiental. Además posee una Fundación denominada <i>Crisfe</i> que se enfoca en programas de cultura, educación, emprendimiento, voluntariado.
Situación Financiera:	A junio 2014: Activo = US \$ 9.142,60 millones Pasivo = US \$ 8.317,73 millones Patrimonio = US \$ 791,48 millones Utilidad Neta 2013 = US \$ 53,54 millones Calificación Riesgo AAA-/AAA-

Fuente: Banco Pichincha
Elaboración: Propia

6.2.2.2 Banco Guayaquil

Tabla 21
Ficha Técnica Banco Guayaquil

	BANCO GUAYAQUIL
Año Fundación:	1923
Información de Importancia:	<ul style="list-style-type: none"> • 1923 la Institución inicia sus actividades el 20 de diciembre • El 24 de septiembre de 1941 se eleva a escritura pública y se crea con el nombre de Banco Guayaquil. • 1984 el grupo de accionistas de Financiera del Sur S.A., Finansur, adquiere la mayoría de acciones del Banco Guayaquil • En 1990 con la Ley General de Bancos, el 9 de agosto surge la fusión entre el Banco de Guayaquil S.A. y la Financiera del Sur S.A. Finansur. Así se crea el Banco de Guayaquil S.A. con un capital pagado de 8.200 millones de sucres. • En 1993 el Banco Guayaquil empieza su programa de planeación estratégica. Entre sus objetivos están la mejora continua de sus servicios al cliente y el desarrollo como institución líder. • El 29 de marzo de 1995, la Junta de Accionistas del Banco de Guayaquil S.A., aprueba suscribir un convenio de responsabilidad con las compañías subsidiarias: Guayaquil Bank, Administradora de Fondos BG, Casa de Valores Multivalores BG y Río Guayas Cía. de Seguros y Reaseguros.

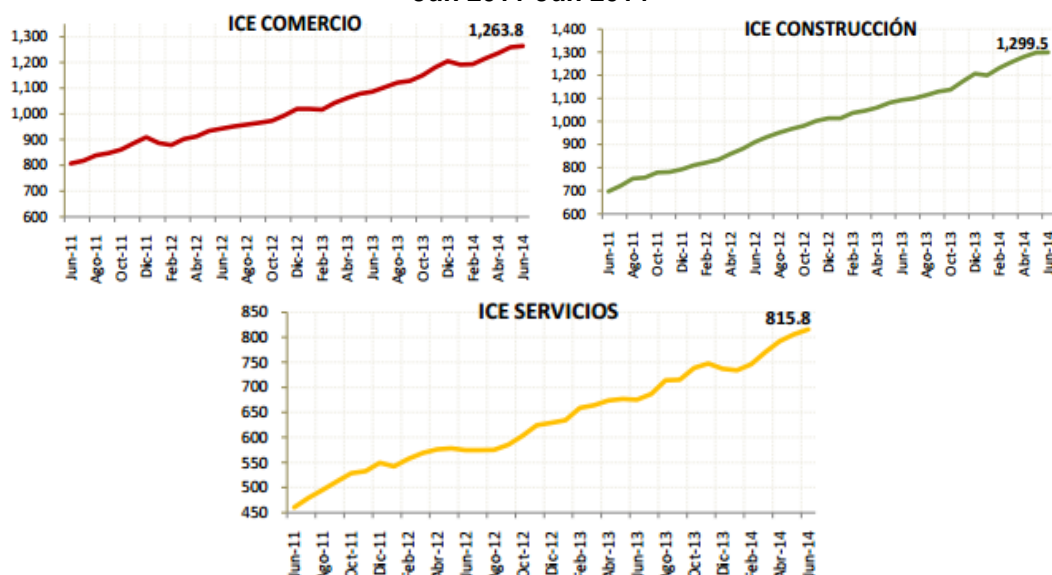
	<ul style="list-style-type: none"> • En el año de 1997, Banco Guayaquil se fusiona con el Banco Sociedad General y se convierte en uno de los Bancos más grandes del país. • En el 2008, se lanza al mercado el Banco del Barrio. Una alianza estratégica entre los grandes emprendedores de pequeños negocios en todo el Ecuador. <p>2011: El Banco Guayaquil obtiene la calificación de Riesgo AAA, la mejor de la Banca Ecuatoriana. Esta calificación significa que la Situación de la Institución Financiera es muy fuerte y tiene una sobresaliente trayectoria de rentabilidad.</p>
Principales Productos:	Ofrece a sus clientes una gama de productos financieros y no financieros como: cuentas corrientes y de ahorro, crédito, inversiones, tarjetas de crédito, tarjetas de débito, pago de servicios básicos, compra venta de divisas, banca virtual y operaciones de comercio exterior.
Responsabilidad Social	Sus actividades se basan en charlas para educación financiera, emprendimiento, ayuda en temas de educación y deporte. Su principal logro es la inclusión de microempresarios a través del banco del barrio.
Situación Financiera:	A junio 2014 Activo = US \$ 3.645,73 millones Pasivo = US \$ 3.279,47 millones Patrimonio = US \$ 339,66 millones Utilidad Neta 2013 = US \$ 40,50 millones Calificación Riesgo AAA/AAA-

Fuente: Banco Guayaquil
Elaboración: Propia

6.2.3 Sector Servicios – Comercial - Construcción

En el caso del sector de Servicios, Comercial y Construcción mostraron tendencias crecientes y expectativas de crecimiento en el corto plazo, la rama de Comercio se ubicó en 1263 puntos, lo que significa un incremento de 5 puntos en referencia al mes precedente; el sector de Servicios tuvo una variación positiva de 10,2 puntos, ubicándose en 815,8 puntos al finalizar el primer semestre 2014; y la rama de Construcción se incrementó únicamente en 2 puntos respecto a mayo 2014 (1299,5 puntos a junio 2014). Al igual que el sector Industrial, la Construcción mantuvo crecimiento negativos en lo referente a la demanda laboral pero con expectativas positivas hasta culminar el año 2014. Por el contrario las ramas de Servicios y Comercio, mostraron tendencias crecientes en lo referente al mercado Laboral. Lo que respecta a las tendencias del negocio, los tres sectores coinciden con una expectativa crecimiento tanto en ventas como producción y mejores situaciones de negocio para cada sector.

Figura 16
Evolución del ICE del Sector Comercio, Construcción y Servicios
Jun 2011-Jun 2014




Fuente y Elaboración: Banco Central del Ecuador

La previsión de crecimiento promedio para el 2014, para la rama de Servicio es de 4,19%; Construcción 2,00% y Comercio 4,07%.

6.2.3.1 Corporación Favorita

Tabla 22
Ficha Técnica Corporación Favorita

	<p>CORPORACION FAVORITA</p>
<p>Año Fundación:</p>	<p>1957</p>
<p>Información de Importancia:</p>	<ul style="list-style-type: none"> • En 1942 la fábrica La Favorita, concedió la distribución de sus productos a Guillermo Wrieth, quien en 1952 abrió una pequeña tienda en el Centro Histórico de Quito, en el cual se comercializaban jabones y velas. • En 1957 se constituyó Supermercados La Favorita S.A. • En 1971 se constituyó el primer Supermaxi de Quito en el Centro Comercial Ñaquito (CCI). • En el 2002 deciden crear marcas propias como Supermaxi y Aki • En el 2008 los accionistas deciden cambiar su nombre a Corporación La Favorita S.A. • La Corporación mantiene tres grandes sectores: <ul style="list-style-type: none"> • Comercial: Supermaxi, Megamaxi, Aki, Bebemundo, Jugueton, Kywi, Sukasa, TVentas, Mr. Books entre otras • Industrial: Enermax, Maxipan, Agropesa, Pofasa y Tatoo • Inmobiliario: Mall El Jardín, Mall del Sur, Mall del Sol, Village Plaza entre otros.

Principales Productos:	Posee la Fundación Dejando Huellas, la misma que posee dos programas de educación y un taller de costura. Aproximadamente 300 niños se benefician del programa.
Responsabilidad Social	Formación académica para Cada empresa que forma parte del grupo tiene su propia enfoque de responsabilidad social, entre los que destaca el tratamiento de agua, reciclaje de residuos, reducción de gases al medio ambiente entre otros.
Situación Financiera:	Al 2013 Activo = US \$ 1.159,56 millones Pasivo = US \$ 300,90 millones Patrimonio = US \$ 858,66 millones Ventas = US \$ 1.755,91 millones Utilidad Neta = US \$ 132,66 millones

Fuente: Corporación La Favorita y Superintendencias de Compañías

Elaboración: Propia

6.3 Aplicación del modelo de Markowitz para la Bolsa de Valores a nivel Nacional

En esta sección se presenta los resultados obtenidos con la aplicación del modelo de Markowitz para la Bolsa de Valores a nivel nacional y sus principales resultados estadísticos obtenidos. Para la aproximación a un portafolio óptimo de inversión, bajo la metodología señalada, se tomó como horizonte de datos a partir de mes de enero 2013 hasta junio 2014 y con frecuencia diaria.

6.3.1 Proceso de Construcción Portafolio Óptimo Inversión

Para la obtención de un portafolio óptimo de inversión para el caso ecuatoriano se realizó el siguiente proceso:

- 1. Obtención de la base de datos:** Los datos estadísticos de los precios diarios de cotización de las acciones se obtuvieron de la página Web de la Bolsa de Valores Quito (BVQ); en el archivo se puede encontrar las cotizaciones marcadas por cada empresa diariamente tanto en Quito como Guayaquil.⁷⁵
- 2. Organización de la información:** Descargada la información de los precios de la acciones, es necesario organizarla en una estructura de base de datos para poder generar una matriz donde se pueda mostrar la fecha, precios y el nombre de la empresa.
- 3. Condiciones especiales realizadas:**

A diferencia de otros mercados bursátiles desarrollados, el mercado de valores local tiene una condición aún incipiente, lo que impacta drásticamente en las cotizaciones diarias,

⁷⁵ Los datos pueden ser descargos en el siguiente link: <http://www.bolsadequito.info/estadisticas/mercado-de-la-bvq/evolucion-de-precios-acciones/>

es decir, que en mercados como el nuestro, donde los valores de renta variable tranzados en la bolsa de valores es muy pequeño, no todas las empresas tienen una valoración diaria de sus acciones. En el caso del Ecuador esta realidad es aplicable, por ejemplo, del universo de datos obtenidos de la BVQ y durante el periodo analizado cotizaron en bolsa 42 empresas, sin embargo, no todas ellas marcaron un precio todos los días, por ejemplo compañías como Cementos Chimborazo, Cepsa, Banco Amazonas, Cerro Forestal, Continental Tire o El Tecal cotizaron menos de 10 veces en un año y medio. Ante este limitante en los datos de los precios, se escogieron las siete empresas que mayor número de cotizaciones hayan registrado durante el periodo enero 2013-junio 2014 (y que son parte del índice bursátil ECUINDEX), que son: Corporación Favorita, Banco Guayaquil, Holcim Ecuador, Holding Tonicorp, Produbanco, Sociedad Agrícola San Carlos y Banco Pichincha.

A pesar de reducir el número de empresas a siete, no necesariamente expresa que se cuente con la información completa de la mismas, como se mencionó anteriormente, la debilidad más grande es la falta de datos, por esta razón se aplicó los supuesto detallados anteriormente para completar la base de datos de precio de las acciones por cada empresa.

4. **Cálculos estadísticos:** Tomando en cuenta todas las consideraciones anteriormente descritas, el siguiente paso fue el cálculo de la rentabilidad, varianza y desviación estándar anualizada (252 días) por cada empresa; adicionalmente se calcularon la matriz de Varianza-Covarianza, matriz de correlaciones, frontera eficiente, pesos de asignación para cada activo y los posibles portafolios de inversión. Hay que precisar adicionalmente a la rentabilidad calculada como la variación diaria de las precios, se obtuvo el rendimiento anual de cada una de las siete empresas seleccionadas incluyendo el pago de dividendos sea a través del pago monetario o de acciones y que será el referente para la aplicación del modelo de Markowitz.⁷⁶

6.4 Aplicación del modelo de Markowitz para la Bolsa de Valores Nacional

Con todas las consideraciones antes mencionadas, los principales resultados obtenidos fueron: Si tomamos en cuenta únicamente como medida de rentabilidad la variación de los precios (sin incluir el pago de dividendos) se puede mencionar que la empresa con mayor rentabilidad promedio anual fue Holcim Ecuador, con una rentabilidad de 5%, mientras que en el caso de Produbanco, Coporación Favorita, Holding Tonicorp

⁷⁶ Esta información está disponible para el público en el siguiente enlace: <http://www.bolsadequito.info/calculadora/calculadora-de-rendimiento-de-acciones/>

presentaron rentabilidades promedio inferiores al 1%; en el caso de Banco Guayaquil, Banco Pichincha e Ingenio Azucarero San Carlos presentaron rentabilidades promedio negativas. Sin embargo, sí se incluye en el cálculo anualizado del rendimiento de las acciones el pago de dividendos y de esta manera dando una visión real del rendimiento de una inversión, se concluye que, durante el periodo analizado, Holding Tonicorp, es la empresa con mayor rendimiento anual con un valor 42,55%, seguido de Banco Produbanco y Corporación Favorita. Sin embargo, Banco Pichincha y Banco Guayaquil presentan niveles de rendimientos negativos.

En lo que respecta al nivel de riesgo (medido a través de la desviación estándar), debemos mencionar que las acciones con mayor nivel de volatilidad pertenecen a la entidades del sector financiero; mientras que las empresas con menor nivel de riesgo son Holcim y Holding Tonicorp.

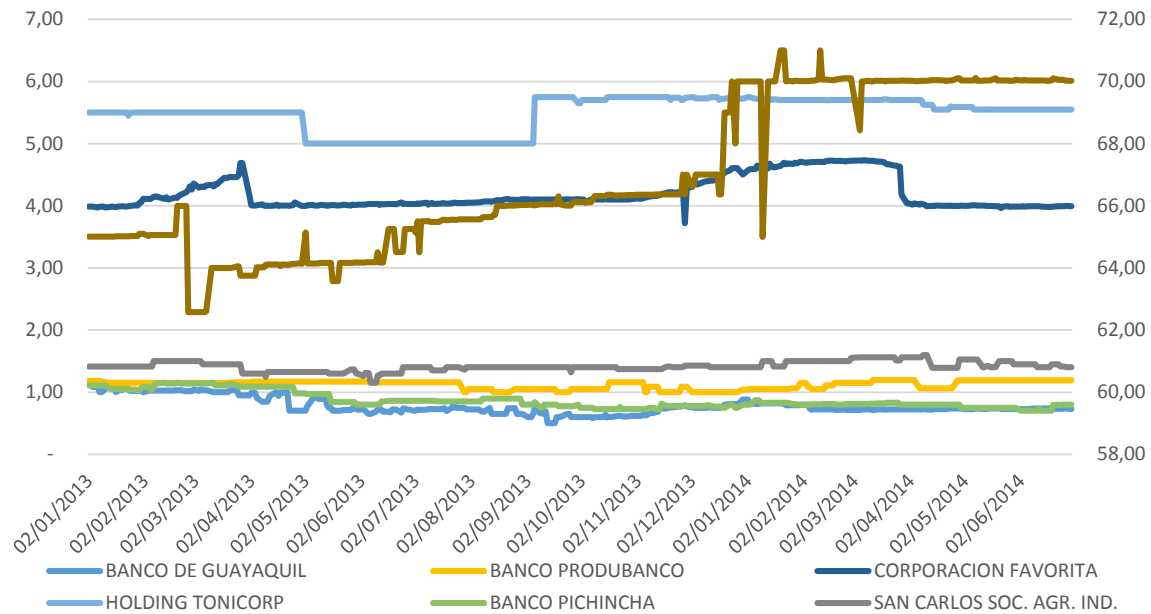
Tabla 23
Rendimiento Esperado, Riesgo anualizado, Rentabilidad con pago de dividendo

Bolsa Ecuador	Banco Guayaquil	Banco Produbanco	Corporación Favorita	Holcim Ecuador	Holding Tonicorp	Banco Pichincha	San Carlos Soc. Agr. Ind
Rentabilidad Anual	-30,03%	0,57%	0,11%	5,00%	0,61%	-21,95%	-0,48%
Rentabilidad Esperada con dividendo	-11,19%	22,86%	18,03%	9,87%	41,55%	-8,59%	21,78%
Desviación Estándar	65,83%	30,69%	22,25%	12,01%	14,28%	34,04%	30,17%

Elaboración: Propia

Hay que tomar en cuenta que los valores mostrados en el cuadro 23 van a depender del periodo de tiempo que se esté analizando, en este caso representa el periodo comprendido entre enero 2013 y junio 2014.

Figura 17
Evolución de los precios diarios de la acciones
Ene 2013-Jun 2014



Fuente: Bolsa de Valores Quito
Elaboración: Propia

La matriz de covarianza y correlación que se muestran en el cuadro 24 y 25, en síntesis, miden la relación existente entre dos variables (X,Y); en el caso de la covarianza mide el grado de desviación entre dos variables aleatorias; por tanto, si el resultado es positivo se considera como variables dependientes, mientras que si son negativas no existe dependencia. En términos prácticos la covarianza positiva significa que si la variable X aumenta, la variable Y también lo haga; mientras que la covarianza negativa implica que mientras X aumenta, Y disminuye. El valor de la diagonal de la Matriz debe ser igual a la varianza de cada empresa.

Mientras que el coeficiente de correlación (p), muestra la relación lineal entre dos variables (X,Y) y siempre está comprendido en el rango de 1 y -1; donde $p = 1$ ó $p = -1$ expresa una relación lineal perfecta directa e inversa respectivamente; cuando p se aproxima a 1 ó a -1 podemos indicar que existe una relación fuerte; mientras que si p se aproxima a cero (0) existe una relación débil.

Tabla 24
Matriz Varianza-Covarianza

MATRIZ VARIANZA COVARIANZA							
	Banco Guayaquil	Banco Produbanco	Corporación Favorita	Holcim Ecuador	Holding Tonicorp	Banco Pichincha	San Carlos Soc. Agr. Ind
Banco Guayaquil	43,334%	-0,378%	-0,511%	0,033%	1,288%	1,516%	0,916%
Banco Produbanco	-0,378%	9,417%	-0,076%	0,050%	-0,054%	0,376%	0,110%
Corporación Favorita	-0,511%	-0,076%	4,949%	0,179%	-0,053%	-0,115%	-0,458%
Holcim Ecuador	0,033%	0,050%	0,179%	1,443%	-0,098%	0,216%	-0,397%
Holding Tonicorp	1,288%	-0,054%	-0,053%	-0,098%	2,038%	0,412%	-0,027%
Banco Pichincha	1,516%	0,376%	-0,115%	0,216%	0,412%	11,589%	0,373%
San Carlos Soc. Agr. Ind	0,916%	0,110%	-0,458%	-0,397%	-0,027%	0,373%	9,103%

Elaboración: Propia

Tabla 25
Matriz de Correlación

MATRIZ CORRELACION							
	Banco Guayaquil	Banco Produbanco	Corporación Favorita	Holcim Ecuador	Holding Tonicorp	Banco Pichincha	San Carlos Soc. Agr. Ind
Banco Guayaquil	100,00%	-1,87%	-3,49%	0,42%	13,70%	6,76%	4,61%
Banco Produbanco	-1,87%	100,00%	-1,11%	1,36%	-1,24%	3,60%	1,19%
Corporación Favorita	-3,49%	-1,11%	100,00%	6,71%	-1,65%	-1,52%	-6,82%
Holcim Ecuador	0,42%	1,36%	6,71%	100,00%	-5,71%	5,27%	-10,95%
Holding Tonicorp	13,70%	-1,24%	-1,65%	-5,71%	100,00%	8,48%	-0,64%
Banco Pichincha	6,76%	3,60%	-1,52%	5,27%	8,48%	100,00%	3,63%
San Carlos Soc. Agr. Ind	4,61%	1,19%	-6,82%	-10,95%	-0,64%	3,63%	100,00%

Elaboración: Propia

Tomando en consideración la matriz de Covarianza y Correlación, podemos determinar que la relación positiva más alta existe entre Banco Guayaquil y Holding Tonicorp (13,70%) lo que significa que cuando el precio de la acción de Banco Guayaquil tienda al alza, Holding Tonicorp se moverá en el mismo sentido y viceversa; mientras la relación negativa más alta esta entre Holcim Ecuador e Ingenio Azucarero San Carlos (-10,95%), lo que se traduce en que cuando el precio de la acción de Holcim Ecuador tenga una tendencia decreciente, la acción de Ingenio Azucarero San Carlos va a tender al alza. La diagonal de la Matriz de Covarianza representa la varianza de cada empresa. Si calculamos

el promedio de las correlaciones, obtenemos un valor bastante cercano a cero (0,01) lo que significa que no existe una fuerte dependencia entre las empresas

6.4.1 Construcción de portafolios y Frontera Eficiente

A inicios del capítulo 6 se explicó cuáles fueron las consideraciones que se emplearon para seleccionar las siete empresas que formarán parte del portafolio de inversiones, sin embargo todavía no se ha mencionada que porcentaje de participación representaría cada uno de ellos dentro de cada portafolio y por lo tanto encontrar una frontera eficiente y posibles combinaciones de portafolios óptimo.

Como se ha dicho en secciones anteriores el modelo de Markowitz se centra en un proceso de optimización (maximizar la utilidad o minimizar la varianza); por tanto, lo que se pretende es encontrar los porcentajes de participación de cada acción dentro de los posibles portafolios.

Para demostrar la aplicación del modelo de Markowitz se armaron dos escenarios, el primero considerando que el inversionista reparte en partes iguales su presupuesto, es decir, otorga la misma ponderación a todas las empresas (no hay diversificación); y el segundo, aplicando el proceso de optimización de Markowitz. Es necesario indicar que se tomó como rentabilidad de las acciones a aquella en donde se incluye el pago de los dividendos. Con estas consideraciones se obtuvieron los siguientes resultados:

Tabla 29
Composición de Portafolio sin Diversificación

Portafolio de Inversión (sin diversificación)			
Empresas	Peso	Rentabilidad Empresa	Rentabilidad Portafolio
Banco Guayaquil	14,29%	-11,190%	-1,599%
Banco Produbanco	14,29%	22,860%	3,266%
Corporación Favorita	14,29%	18,030%	2,576%
Holcim Ecuador	14,29%	9,870%	1,410%
Holding Tonicorp	14,29%	41,550%	5,936%
Banco Pichincha	14,29%	-8,590%	-1,227%
San Carlos Soc. Agr. Ind	14,29%	21,780%	3,111%
TOTAL	100,00%		13,473%

Elaboración: Propia

El resultado del Tabla 29, nos muestra que si el inversionista no aplicara alguna metodología de optimización de portafolio, por el contrario, únicamente repartiría su presupuesto en partes iguales entre todas las empresas, es decir, el peso similar para todas las acciones sería de 14,29%, el inversionista obtendría un rendimiento de 13,473% y un nivel

de riesgo de 13,437%. Si bien la distribución equitativa de los pesos genera un rendimiento del portafolio positivo, es claro evidenciar que si se asignara una mayor participación a las empresas con mayor rentabilidad, el rendimiento del portafolio se incrementará en función de los nuevos pesos otorgados. Hay que precisar que un inversionista racional y bajo el horizonte temporal que se obtuvo la información para el desarrollo de la presente investigación, existe dos empresas que mantuvieron rendimientos anuales negativos, por tanto, ningún inversionista racional debería invertir en estas dos entidades financieras. Precisamente esa idea racional se minimiza durante el proceso de optimización propuesto por Markowitz otorgando mayor ponderación a las empresas con mayor nivel de rentabilidad.

En el segundo escenario, se aplicó el modelo de Markowitz, y en base a la frontera eficiente (conjunto de todos los portafolios posibles), se establecieron 9 opciones portafolios óptimos de inversión, obteniendo los siguientes resultados:

Tabla 30
Portafolios Óptimos de Inversión aplicando modelo de Markowitz

N° Port	Des. Estánd.	Rend. Esper.	PESOS						
			Banco Guayaquil	Ban. Produbanc	Corp. Favorita	Holcim Ecuador	Holding Tonicorp	Banco Pichincha	San Carlos Soc. Agr. Ind
1	7,54%	22,00%	0,17%	5,92%	11,18%	40,72%	31,23%	2,28%	8,49%
2	7,65%	24,00%	0,00%	6,10%	10,95%	37,11%	36,59%	0,82%	8,43%
3	7,75%	25,00%	0,00%	6,19%	10,83%	35,22%	39,31%	0,06%	8,39%
4	8,08%	27,00%	0,00%	6,30%	10,45%	29,41%	45,76%	0,00%	8,09%
5	8,85%	30,00%	0,00%	6,45%	9,87%	20,57%	55,49%	0,00%	7,62%
6	9,71%	32,50%	0,00%	6,58%	9,39%	13,20%	63,60%	0,00%	7,24%
7	10,71%	35,00%	0,00%	6,70%	8,90%	5,84%	71,71%	0,00%	6,85%
8	11,83%	37,50%	0,00%	6,37%	7,15%	0,00%	80,52%	0,00%	5,96%
9	12,91%	39,50%	0,00%	4,67%	1,87%	0,00%	89,73%	0,00%	3,73%

Elaboración: Propia

Para obtener el posible conjunto de portafolios, es necesario realizar un proceso de optimización, el cual, para la presente investigación se utilizó la herramienta Solver⁷⁷ para resolver los problemas de optimización en la hoja de cálculo de Excel. Cabe indicar que

⁷⁷ La herramienta SOLVER, es un paquete adaptado a la hoja de Excel, la misma que resuelve problemas de optimización (maximización o minimizar) lineal sujetos a una o varias restricciones. Se emplea técnicas de programación para encontrar soluciones óptimas en función de su función objetivo y las restricciones propuestas. Los principales aspectos para la aplicación de esta herramienta es tener claro el problema que se quiere solucionar (o también llamada función objetivo) y definir correctamente las restricciones.

La fundamentación teórica de SOLVER se basa en la programación lineal y específicamente en el método simplex, el mismo que fue desarrollado por el matemático ruso George Dantzing en los años cuarenta; esta metodología se basa en una forma sistemática de búsqueda intensiva hasta llegar a la mejor solución.

escogieron únicamente 9 posibles portafolios de inversión a manera de ilustración y para demostrar la optimización y aplicación del modelo de Markowitz al Mercado Bursatil Ecuatoriano, sin embargo, se pueden generar N opciones de portafolios de inversión siempre que se encuentren enmarcado en los límites de rentabilidad esperada, que para el caso de la presente investigación se encuentra entre -11,19% y 41,59%.

La rentabilidad esperada que se muestra en el cuadro 30, se establece en función de las expectativas de rentabilidad (o costo de oportunidad) que el inversionista desee obtener, en el caso ecuatoriano, el punto de referencia de rentabilidad que esperaría obtener al menos un inversionista debería ser igual a la tasa pasiva referencial o la tasa de rendimiento de los activos de renta fija; mientras que la desviación estándar (nivel de riesgo) y las ponderaciones de cada de las empresas se obtuvieron mediante la resolución del problema de optimización lineal utilizando la herramienta SOLVER.

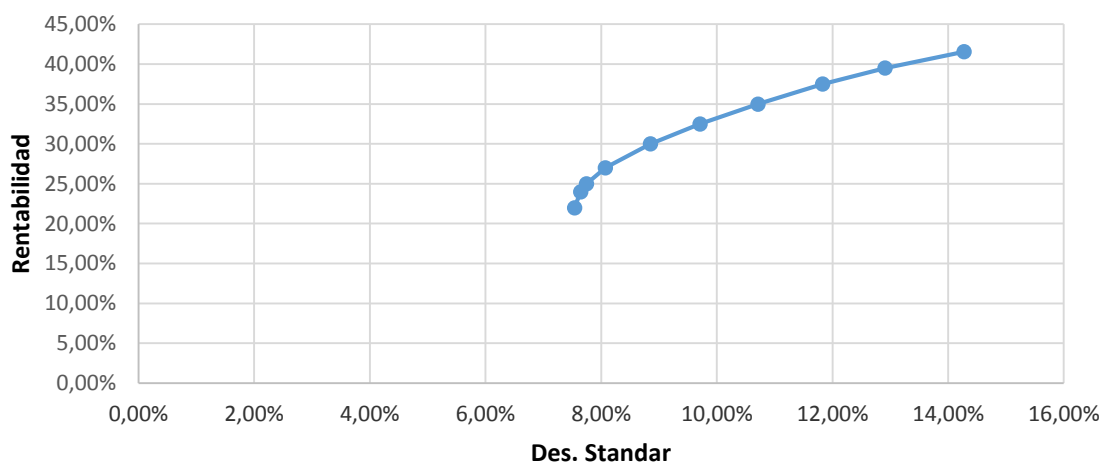
Como se indicó anteriormente se generaron 9 portafolios, cuya rentabilidad esperada oscila en los rangos de 22% a 39,5%. Por ejemplo si un inversionista decidiera invertir en el portafolio 5, significaría que su esperanza de rentabilidad es del 30%, para ello debería el 55,49% en acciones de Holding Tonicorp, 20,57% en acciones de Holding y en menor proporción en Corporación Favorita e Ingenio San Carlos, además el nivel de riesgo de este portafolio es de 8,85%. El resultado mostrado en el portafolio 5 se interpreta como por cada dólar invertido, el inversionista tiene una ganancia de 30 centavos de dólar. Es importante notar que a medida que la rentabilidad esperada aumenta, la ponderación se concentra en las empresas que mostraron mayores niveles de rentabilidad durante el periodo escogido. También se destaca que la participación de las entidades del sistema financiero es casi nula en los portafolios propuestos, exceptuando al Banco Produbanco, cuya máxima participación es de 6,70%.

Si comparamos los resultados obtenidos en los portafolios optimizados con el primer escenario de portafolio (ponderaciones iguales) se evidencia que a pesar que el primer portafolio genera una rentabilidad del 13%, el proceso de optimización muestra que con otorgando otra distribución en la ponderaciones se puede generar mayores niveles de rendimiento. Finalmente, la decisión de qué portafolio de inversión escoger estará en función del grado de aversión al riesgo del inversionista. Un aspecto a destacar de la tabla 30 es que

a pesar de que dentro de los posibles portafolios de inversión, se da una ponderación mínima a Banco Guayaquil y Banco Pichincha (hasta llegar a cero en portafolio 4), lo que significa que un inversionista racional no debería invertir en los tres primeros portafolios propuestos, por el contrario debería invertir en aquellos portafolios tengan una rentabilidad esperada mayor al 22%, en los cuales, únicamente son parte de los portafolios Banco Produbanco, Holcim Ecuador, Holding Tonicorp, Ingenio Azucarero San Carlos y Corporación Favorita

El Figura 19, muestra la frontera eficiente y posibles portafolios que pudiera tener el inversionista.

Figura 19
Frontera Eficiente Portafolios

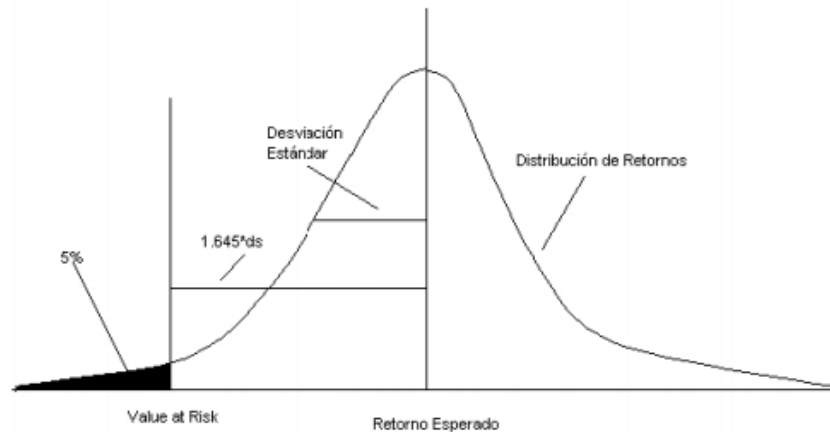


Elaboración: Propia

6.5 Riesgo en portafolios de inversión - Value at Risk

El término de valor en riesgo o value at risk (por sus siglas en inglés) es una medida de riesgo que permite estimar la pérdida máxima que pudiera tener una variable en un determinado lapso de tiempo y con un nivel de confianza, el Figura 21 ilustra la pérdida máxima de los retornos.

Figura 20
Representación Gráfica del VaR



Fuente y Elaboración: Julio Villalon, Josefina Martinez, Enfoques Diferentes para Medir el Valor en Riesgo (VAR) y su Comparación.

Matemáticamente al VaR podemos expresarlo como el cuantil $(1-\alpha)$ de la distribución de pérdidas y ganancias (P/G) y satisface la siguiente expresión:⁷⁸

$$P[v(w) \leq VAR] = 1-\alpha$$

Donde, $v(w)$ denota el cambio en el valor del portafolio (P/G) y supone que la distribución de (P/G) es una función continua y monótona; y la expresión $1-\alpha$ es el nivel de confianza. Ante la creciente utilización y aplicación de este tipo de metodología, no solo para la industria financiera sino para diversos sectores, se ha desarrollado varios métodos para el cálculo del valor en riesgo y son: Delta Normal, Histórico y Montecarlo.⁷⁹

6.5.1 Método Delta-Norma

Esta metodología parte del supuesto de que el portafolio o cartera posee títulos con distribuciones normales, por tanto la rentabilidad sería:

$$R_{P,t+1} = \sum_{i=1}^N w_{i,t} R_{i,t+1}$$

Donde, los pesos $w_{i,t}$ están indizados por el tiempo para establecer la naturaleza de la dinámica de las negociaciones de los portafolios. Dado que el rendimiento de la cartera es

⁷⁸ Julio Villalon, Josefina Martinez, “Enfoques Diferentes para Medir el Valor en Riesgo (VAR) y su Comparación. Aplicaciones”, Universidad de Valladolid, 2-10

⁷⁹ Ibíd., 3

combinación lineal con distribución normal de los activos que lo conforman (títulos), entonces el rendimiento del portafolio también tiene una distribución normal, por tanto, la varianza de la cartera viene dado por:

$$\sigma^2(R_{P,t+1}) = W_t' \sum_{i=1}^N \Sigma_{i,t} W_t$$

Donde, $\sum_{i=1}^N \Sigma_{i,t}$ es la predicción de la matriz de covarianza en el horizonte VAR. El método Delta-Normal simplifica el cálculo del VaR tomando en cuenta las siguientes consideraciones: 1) Especifica una lista de factores; 2) Transformando la exposición lineal de todos los instrumentos en la cartera de inversión sobre estos factores de riesgo; 3) Estima la matriz de Covarianza de los factores de riesgo y 4) calcula el riesgo total de la cartera. Estas consideraciones, implica que se produzca un conjunto de exposiciones X_{it} a través de todos los instrumentos para cada factor de riesgo, por lo tanto el VaR es:⁸⁰

$$VaR = \alpha \sqrt{x_t' \sum_{t+1} x_t}$$

6.5.2 Método Simulación Histórica

El método histórico representa una forma sencilla de calcular el VaR y consiste en retroceder el tiempo aplicar el peso actual a los rendimientos históricos, por tanto, la rentabilidad del portafolio es:

$$R_{P,k} = \sum_{i=1}^N w_{i,t} R_{i,k}$$

Los pesos $w_{i,t}$ se mantienen constantes al retroceder el tiempo, entonces, lo que se obtiene es una construcción de portafolios hipotéticos con un nuevo valor del portafolio V_k^* para cada periodo de tiempo y su rendimiento viene dado por:

$$R_{P,k} = \frac{V_k^* - V_o}{V_o}$$

⁸⁰ Ibíd., 8-9

Por lo tanto el VaR se obtiene de la distribución de los rendimientos de la construcción de los portafolios históricos asignando un peso igual (1/t). Al ser una metodología basada en el comportamiento histórico, entre mayor sea la cantidad de datos históricos mayor va hacer la exactitud de los resultados.⁸¹

6.5.3 Método Simulación Montecarlo (MC)

El método de Monte Carlo, consiste en genera un rango de datos mucho más grande, mediante la simulación de número aleatorios en un rango definido. Para el cálculo del VaR bajo este enfoque es necesario determinar dos pasos: el primero consiste en especificar un proceso estocástico para las variables financieras y sus parámetros; y segundo, la trayectoria de los precios (o rendimientos) se simulan para cada periodo de tiempo en un horizonte de tiempo determinado, obteniendo un nuevo valor hipotético para cartera V_k^* , por tanto, el valor del VaR, se puede calcular igual al método de simulación histórica, siendo la gran diferencia entre estos dos métodos, los cambios en el rendimiento o precios del activo, ya que bajo la metodología MC, se obtienen mediante la extracción aleatoria de un proceso estocástico definido, mientras que el método histórico utiliza los datos reales pasados.⁸²

6.5.4 Cálculo de VaR para los portafolios encontrados

En esta sección se calcula el valor de la máxima perdida esperada para los portafolios obtenidos anteriormente, es decir, los nueve portafolios que se presentan para la Bolsa de Valores Ecuatoriana. Aplicando la metodología de simulación histórica para el cálculo del VaR y con dos niveles de confianza (90% y 95%) se obtuvieron los siguientes resultados:⁸³

Tabla 35
VaR para portafolios

Nivel de Confianza	Port 1	Port 2	Port 3	Port 4	Port 5	Port 6	Port 7	Port 8	Port 9
95%	-0,487%	-0,506%	-0,476%	-0,483%	-0,456%	-0,465%	-0,362%	-0,283%	-0,160%
99%	-1,353%	-1,276%	-1,233%	-1,126%	-0,944%	-0,942%	-0,909%	-0,873%	-0,787%

Elaboración: Propia

Siguiendo lo que menciona la teoría del valor en riesgo, los valores obtenidos y que se muestran en el Tabla 35 muestra la perdida máxima que se puede obtener por cada

⁸¹ Ibíd., 9-10

⁸² Ibíd., 10-11

⁸³ En ningún caso se toma en consideración el portafolio donde se invierte el 100% del presupuesto en una sola acción.

portafolio, por ejemplo, sí el inversionista decidiera invertir en el portafolio 5, la máxima pérdida esperada diaria con un nivel de confianza del 95% sería de 0,456%; mientras que al 99% de confianza la pérdida esperada máxima sería de 0,944%. Hay que destacar que a medida que los portafolios óptimos encontrados asignan mayor ponderación a las empresas con mayor rentabilidad el valor en riesgo tiende a disminuir. Como segundo ejemplo, si el inversionista tomara la opción de invertir en el portafolio 9 (mediante el proceso de optimización se otorgó mayor ponderación a las empresas con mayor nivel de rentabilidad) la pérdida máxima esperada oscila entre 0,160% y 0,787% dependiendo el nivel de confianza.⁸⁴

Finalmente, una vez que se dispones de los posibles portafolios de inversión y del valor de pérdida esperada de cada uno de ellos es importante concluir y determinar, cual es el mejor portafolio para invertir, bajo el escenario descrito a lo largo de la presente investigación. Para ello es necesario juntar los tres conceptos, primero es necesario relacionar en los portafolios óptimo encontrados el nivel de rentabilidad y su nivel de riesgo, de esta relación se determina que los mejores portafolios son (relación rentabilidad/riesgo) las opciones de portafolios 5 y 6; y como segundo paso debemos comprar estos resultados con el nivel de pérdida máxima que se espera tener de estos dos portafolios al 95% de confianza, en los dos casos la pérdida es muy similar en los dos portafolios (0,456% y 0,465%, respectivamente), por tanto, el mejor portafolio para el inversionista es el N° 5, en el cual obtendría: una rentabilidad esperada del 30%, con un nivel de riesgo de 8,85%, un nivel de pérdida esperada de 0,456%, no se invierte en las empresas que mostraron niveles de rentabilidad negativas y las empresas que formarían parte del portafolio serían: Produbanco (6,45%), Corporación Favorita (9,87%), Holcim Ecuador (20,57%), Holding Tonicorp (55,49%) e Ingenio Azucarero San Carlos (7,62%).

⁸⁴ Cabe indicar que para el cálculo de VaR se indexó el rendimiento por pago de dividendos a la variación diaria del precio de las acciones.

7 Capítulo séptimo

Cálculo del índice beta y modelo CAPM

7.1 Definición Betas

El coeficiente beta (β) es una medida de volatilidad (riesgo) de un activo financiero en referencia al comportamiento del mercado (riesgo de mercado o no diversificable) y se interpreta como la sensibilidad del rendimiento del activo i ante variaciones del rendimiento en el mercado. El punto de referencia del beta parte de un $(\beta) = 1$ que significa que la acción se comporta igual que el mercado; $(\beta) > 1$ implica que el activo es más volátil que el mercado, lo que significa que si el mercado se incrementa, el activo se incrementará en mayor proporción que el mercado y viceversa (activos agresivos); $(\beta) < 1$ implica menor volatilidad frente al mercado y una menor variación frente a cambios del mercado. En el caso de que el beta sea negativo, implica que se mueve en sentido contrario al mercado, es decir, que si el mercado presenta una tendencia al alza, el activo cae o viceversa; y, $(\beta) = 0$ implica que la rentabilidad del activo será igual al rendimiento de la tasa libre de riesgo.

Estadísticamente el beta (β) puede calcularse de dos formas: 1) mediante una regresión lineal simple con el método de mínimos cuadrados ordinarios (MCO) con la siguiente ecuación:

$$R_{it} = \alpha_i + \beta_i R_{mt} + e_{it}$$

Donde,

R_{it} = Rentabilidad del activo i en el tiempo t

R_{mt} = Rentabilidad del mercado m en el tiempo t

β_i α_i = coeficiente beta (pendiente) y el intercepto del activo i ; y

2) mediante la aplicación de la fórmula:

$$\beta_{im} = \frac{COV(r_i, r_m)}{Var(r_m)}$$

Donde,

β_{im} = Coeficiente beta

r_i = Rentabilidad del activo i

r_m = Rentabilidad del mercado m

Aunque en el ámbito financiero el coeficiente beta es muy utilizado como una medida de riesgo del mercado, ha recibido muchas críticas e incluso argumentan que es un grave error utilizar este índice como medida de riesgo, principalmente, por las siguientes razones:

- Existe una alta volatilidad diaria los activos de renta variable
- El cálculo del beta depende de que variable se utilice como referencia a la rentabilidad del mercado
- Su cálculo depende de periodo de tiempo que se haya seleccionado (un β calculado con 5 años de datos histórico nunca va hacer igual con β calculo con 3 años)
- Aunque se tome un mismo intervalo de tiempo para el cálculo del beta, si tomamos como referencia el rendimiento diario, no va hacer igual, si lo calculamos con rendimientos semanales o mensuales
- Al utilizar la regresión lineal como estimación del beta, su coeficiente de determinación R^2 es muy pequeño (no es significativo).

Autores como Gonodes (1973) y Kim (1993) concluyen que para obtener un beta estable, es necesario tener un intervalo de tiempo no menor a 5 años para mercados desarrollados; otros autores como Blume (1975) sugieren utilizar un beta ajustado por tendencia a uno (1). Aunque la beta de las empresas continua siendo utilizado como una medida de riesgo del mercado, todavía existe una fuerte crítica por definir la longitud de tiempo que se emplea para estimar el beta.

Para la estimación de los betas de las empresas que conforman se lo realizará por dos formas, la primera de ellas es considerando como rendimiento del mercado al índice bursátil local (ECUINDEX) y la segunda forma, es relacionando el rendimiento de cada acción con el índice financiero de rentabilidad *Return On Equity* (ROE) de cada empresa; para poder

realizar una comparación en periodos similares y por la limitación en la información de estados financieros de las empresas, se utilizó únicamente los datos del año 2013.

7.2 Estimación de Betas para las empresas seleccionadas - ECUINDEX

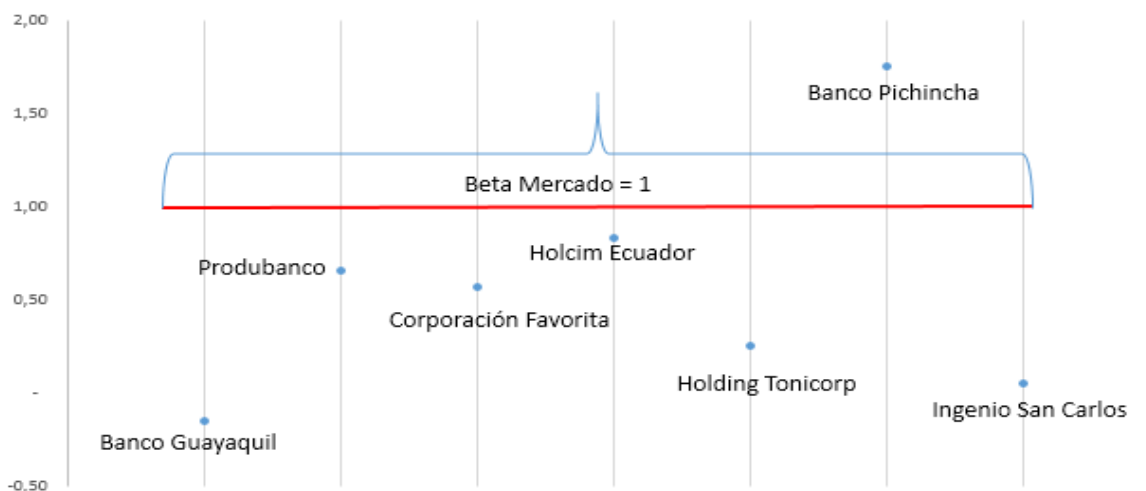
En esta sección se realiza la estimación de los betas para las empresas que fueron seleccionadas para la optimización del portafolio de inversiones y tomando como referencia a la rentabilidad del mercado al índice Ecuindex, con ello los resultados obtenidos se muestran en el Tabla 36:

Tabla 36
Estimación de Betas para empresas periodo ene 2013-jun 2014

Bolsa Valores Quito	Banco de Guayaquil	Banco Produbanco	Corporación Favorita	Holcim Ecuador	Holding Tonicorp	Banco Pichincha	San Carlos Soc. Agr. Ind.
Covarianza	-0,0000025	0,0000112	0,0000096	0,0000141	0,0000042	0,0000298	0,00000090
Varianza	0,0000171	0,0000171	0,0000171	0,0000171	0,0000171	0,0000171	0,0000171
Índice Beta	-0,15	0,66	0,57	0,83	0,25	1,75	0,05

Elaboración: Propio

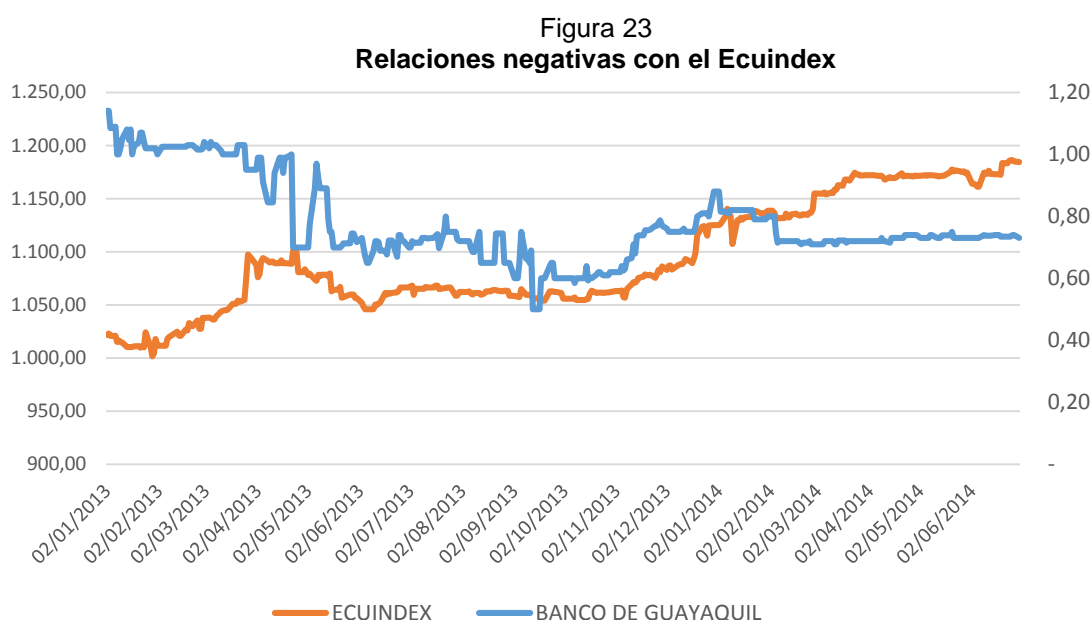
Figura 22
Mapeo de betas por empresa y su relación con el beta del mercado



Elaboración: Propia

- **Beta negativo (menor a cero):** Realizando el cálculo de covarianza entre cada empresa y el índice ECUINDEX, muestra que el Banco Guayaquil tiene una relación con el mercado negativa, es decir, su índice beta es igual -0,15, lo que implica que existe

una relación inversa al comportamiento del mercado (medido a través de ECUINDEX), es decir, cuando el mercado aumente en un uno, el rendimiento de la empresa se disminuirá en 0,15 o viceversa. En el caso del Banco de Guayaquil, la relación con el rendimiento del mercado es inversamente mucho más marcada que la empresa antes descrita, cuando el mercado incrementa en uno su rentabilidad, el rendimiento de Banco Guayaquil, aproximadamente se reduce en 0,275. Gráficamente, se puede comprobar el sentido inverso que tiene la entidad financiera con el ECUINDEX en la siguiente imagen.



Elaboración: Propia

- Beta positivo (mayor a cero):** De las seis empresas restantes, la estimación de los betas arrojaron un resultado positivo, lo que significa que las empresas mantienen un comportamiento tendencial igual al comportamiento del mercado, es decir, cuando su rendimiento aumente, las empresas lo harán de igual forma dependiendo del nivel de su beta; por ejemplo, el comportamiento del Ingenio San Carlos, será de forma conservadora e inferior al 10%, y más próxima al cero ($\beta = 0,05$); mientras que Holding ToniCorp y Produbanco tienen un comportamiento más cercano a la tendencia del mercado (0,83 y 0,66 respectivamente); finalmente, Banco Pichincha tiene un beta superior a la de mercado 1,75, lo que se traduce que tiene un comportamiento más agresivo que el mercado, lo que significa que de existir un crecimiento en uno del mercado, la rentabilidad de Banco Pichincha, se incrementará en 1,75 veces, sin embargo, si el mercado se reduce en uno, la rentabilidad de

la entidad financiera se reducirá en igual valor a su beta. Hay que considerar que en mercados poco desarrollados como el ecuatoriano, los resultados del índice beta deben ser analizados dentro del contexto y la problemática existente, además se debe considerar que el valor del beta puede variar dependiendo del periodo que se está analizando.

7.3 Estimación de Betas para las empresas del portafolio óptimo de inversión - ROE

Como una alternativa para la estimación del beta de cada empresa, en esta sección, se pretende diseñar una metodología, que recoja la rentabilidad del mercado, medida a través del índice financiero de rentabilidad del patrimonio (ROE) de cada empresa. La razón principal para diseñar esta metodología alternativa es la falta de formación de precios diarios de las empresas que cotizan en la bolsa de valores nacional, lo que deriva en que no se disponga de información de precios continua y real. Es por ello que se pretende elaborar una metodología alternativa para el cálculo del indicador beta.

Para ello se tomarán las mismas 10 empresas que actualmente forman parte del índice de Bolsa de Valores local, es decir, Holcim Ecuador, Corporación Favorita, Cervecería Nacional, Banco Pichincha, Holding Tonicorp, Produbanco, Banco Guayaquil, Banco Pichincha, Produbanco, Banco Bolivariano e Ingenio Azucarero San Carlos. Con estas empresas se calcula un rendimiento ponderado del rendimiento, donde el factor de ponderación es la participación porcentual de cada patrimonio frente a la suma total de los patrimonios de las 10 empresas. Matemáticamente, el método alternativo para calcular la rentabilidad del mercado y posteriormente tener el beta de cada empresa se puede expresar como:

$$R_m = \sum_{i=1}^{10} ROE_{i1} * W_{i1} + \dots + ROE_{i10} * W_{i10}$$

Donde,

R_m = Rentabilidad del mercado

ROE_{i1} = Indicador de rentabilidad del patrimonio de la empresa $i \rightarrow i = 1, 2, 3, \dots, 10$

W_{i1} = Peso de la empresa dentro del índice de la empresa i

Como se indicó anteriormente, la fórmula de cálculo del beta se lo puede realizar de dos maneras, a través de una regresión lineal simple entre la rentabilidad del mercado y la empresa; o a través de la relación de la covarianza de la rentabilidad del mercado y de las empresas, dividido para la varianza de la rentabilidad del mercado, siendo el factor común entre estas dos metodologías, es que se vuelve necesario e imprescindible contar con una serie histórica de datos de estas dos variables. Por lo tanto, partiendo de este requerimiento de datos y con el fin de aplicar la metodología alternativa propuesta en esta investigación, se necesita que se pueda obtener una serie histórica del índice ROA en igual periodicidad de tiempo que el precio de las acciones de las empresas, es decir, diario o en el escenario pesimista de forma mensual. De las 10 empresas que se seleccionaron, 4 de ellas pertenecen al sector financiero y las 6 restantes al sector de la economía productiva; sin embargo, la estructura de información estadística de estos dos sectores son completamente diferente. Por un lado, la información estadística respecto a los balances, estado de resultados e indicadores del sistema financiero es público y de libre acceso para las personas y con una periodicidad mensual. Por el contrario, la información de los estados financieros y toda la información de balances de las empresas productivas no son de libre acceso al público y a diferencia del sistema financiero, la única información que se dispone tiene una periodicidad anual y del ejercicio fiscal anterior al año en curso. Ante este limitante en la obtención de la información se torna prácticamente imposible calcular el índice beta que realmente refleje el comportamiento de la empresa frente a la tendencia del mercado. A pesar del limitante en información, se deja planteado la posibilidad de poner en práctica esta metodología, una vez que se cuente con la información estadística necesaria para ejecutarlo.

7.4 Descripción modelo Capital Asset Pricing Model (CAPM)

El modelo CAPM fue desarrollado Sharpe, Lintner y Mossin en los años 60's y se basó en la teoría desarrollada por Markowitz. El principal supuesto del CAPM es que el único riesgo al que se enfrenta el inversionista es el de mercado o también llamado no diversificable; por tanto esta metodología establece la rentabilidad de un activo en función de su riesgo de mercado (o no diversificable o no sistémico) y determinar un indicador que permita estimar su riesgo sistémico.

Matemáticamente, la metodología CAPM se expresa como:

$$E(r_i) = r_f + \beta_{im}(E(r_m) - r_f)$$

Donde,

$E(r_i)$ = Rentabilidad esperada del activo i

r_f = Tasa libre de riesgo

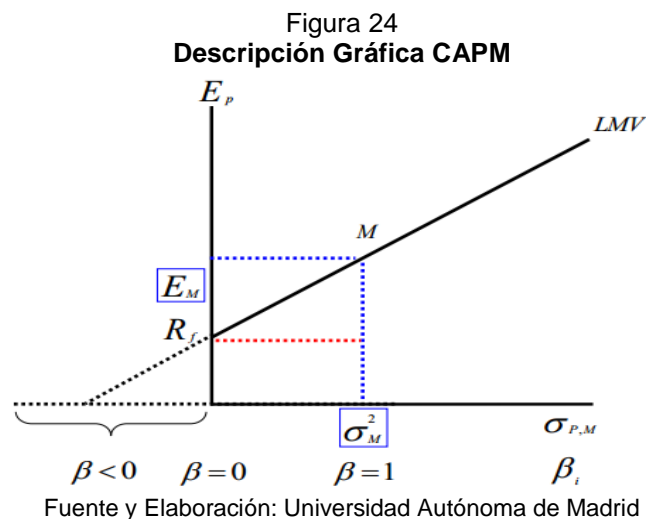
r_m = Rentabilidad del mercado

β_i = coeficiente beta (relación de riesgo del activo i respecto al mercado; y

la expresión $E(r_m - r_f)$ también se la conoce como la prima de riesgo

Los principales supuestos teóricos para el desarrollo del CAPM son: 1.) Existe un mismo horizonte temporal para las operaciones del activo y mercado; 2.) Existe eficiencia de mercado; 3.) No existen impuestos ni comisiones; 4.) no hay influencia sobre el precio; y 5.) Las operaciones del activo se llevan a cabo continuamente en el tiempo.

Gráficamente, el CAPM se puede plantearse como:



La recta LMV representa la línea de mercado de valores, donde el punto M simboliza la cartera del mercado con un nivel de riesgo y rentabilidad, por tanto, las carteras que se ubican a la derecha del punto tendrán un mayor riesgo pero también mayor rentabilidad; y

por el contrario, las carteras a la izquierda del punto M, serán de menor riesgo y menor rentabilidad.

Partiendo de la recta LMV se puede estimar el rendimiento esperado de un portafolio de inversiones, estimando el beta de la cartera a partir de cada activo multiplicado por la participación del mismo dentro del portafolio, por tanto el beta del portafolio se expresa como:

$$\beta_p = X_1\beta_1 + X_2\beta_2 + \dots + X_n\beta_n$$

Donde,

β_p = Beta del portafolio

$X_{1..n}$ = Ponderaciones de cada activo i en el portafolio

$\beta_{1..n}$ = Beta de cada activo i en el portafolio

Por tanto la rentabilidad esperada del portafolio de inversión se puede expresar como:

$$E_P = R_f + (E_M - R_f)\beta_P$$

Conclusiones

En la presente investigación se han descrito varias metodologías desarrolladas en el campo de la teoría de selección óptima de portafolios, con el objetivo de determinar la aplicabilidad de ellas al mercado accionario ecuatoriano. Desde la primera investigación realizada por Harry Markowitz en los años 50's, otros autores han perfeccionado estas técnicas buscando ajustarlas al funcionamiento cambiante de los mercados bursátiles mundiales. Estas metodologías tienen como objetivo principal, brindar a los inversionistas mayores herramientas estadísticas y técnicas que les permita tomar las mejores decisiones de inversión al momento de construir portafolios óptimos de inversión. Precisamente, partiendo del objetivo inicialmente descrito, la investigación se centra en determinar la aplicabilidad del modelo de Markowitz al mercado accionario local.

Para la aplicación del modelo de Markowitz, primero, es fundamental entender la composición del mercado bursátil nacional según el tipo de activo financiero negociado, es decir, de renta fija y de renta variable. Durante el periodo analizado en la presente investigación (enero 2013 – mayo 2014), se negociaron US \$ 5.805,30 millones en instrumentos de renta fija y únicamente US \$ 684,64 millones en activos de renta variable, lo que corresponde a una participación de 89,52% y 10,48%, respectivamente. Precisamente, los escasos montos de negociación en activos de renta variable no solamente se evidencia durante el periodo analizado, por el contrario, históricamente, este tipo de activos han mantenido menores montos de negociación en comparación a los activos de renta fija. La composición antes mencionada, se puede explicar por varias razones, entre las que destacan la poca liquidez del mercado bursátil local, es decir, no se negocian en grandes cantidades este tipo de activos financieros, adicionalmente, las empresas que participan en el mercado de Valores son grandes corporaciones con niveles de rentabilidad altos, por lo tanto, financieramente es más atractivo para las empresas emitir deuda a un menor costo (valores de renta fija como obligaciones, papeles comerciales o bonos corporativos). Para los principales de la Bolsa de Valores, otra razón que puede explicar este comportamiento es la estructura familiar del capital de las empresas.

Previo a la aplicación de la metodología de Markowitz al mercado accionario nacional, es necesario contar con información histórica y continua referente a los precios

diarios de las acciones durante el periodo escogido para el desarrollo de la investigación. Sin embargo, la mayor debilidad a la que se enfrenta, no solo el posible inversionista, sino investigadores, académicos, casas de valores y todas aquellas personas involucradas en el mercado bursátil, es la escasa negociación de valores de renta variable, lo que conlleva a que no exista formación diaria de precios y consecuentemente no se disponga de una serie continua de precios de las acciones de cada empresa. Para ejemplificar lo descrito, de las 7 empresas seleccionadas para la investigación, únicamente, Corporación La Favorita, marcó un precio el 98% de los días considerados para la investigación. A pesar de la problemática antes descrita y con las consideraciones descritas durante la presente investigación, se construyó una base de datos histórica para el periodo analizado (enero 2013-junio 2014) y considerando el pago de dividendos se obtuvo los siguientes resultados: cinco de las siete empresas mantuvieron rendimientos mayores al 9%; dentro de las cinco empresas, Holding Tonicorp presentó el mayor nivel de rentabilidad (41,55%), seguido por Banco Produbanco (22,86%) e Ingenio Azucarero San Carlos (21,78%). Por el contrario, Banco Guayaquil y Banco Pichincha presentaron rendimientos negativos, explicado por la caída del precio de sus acciones; en el primer caso, el precio cayó de US \$ 1,14 a US \$ 0,73; y en el caso del Banco Pichincha paso de US \$ 1,14 a US \$ 0,08; la caída en el precio, se podría explicar por la poca demanda de estas acciones durante el periodo analizado y por las regulaciones que se han aplicado al sector financiero como el establecimiento de techo máximos para las tasas de interés activas o La Ley de Redistribución del Gasto Social. En lo que respecta al nivel de riesgo, las acciones con menor nivel de volatilidad son Holcim Ecuador y Holding Tonicorp, mientras que las acciones con mayor nivel de riesgo son Banco Pichincha y Banco de Guayaquil.

A pesar de todas las limitaciones expuestas, se construyó dos escenarios de portafolios de inversión, el primero de ellos distribuyendo equitativamente la ponderación de cada una de las empresas y el segundo aplicando la metodología de Markowitz. Los resultados obtenidos en el primer escenario, mostraron un nivel de rentabilidad del portafolio igual 13,47% y un nivel de riesgo de 13,43%. Preliminarmente se podría pensar que es un portafolio que un nivel de rentabilidad mayor si lo comparamos con otras opciones de renta fija, sin embargo, hay que señalar que en el momento de otorgar una misma ponderación a todas las empresas, se otorga una participación de 28,57% a dos entidades financieras que

mantuvieron rendimientos negativos. Aplicando el modelo de Markowitz (segundo escenario), se obtuvo nueve posibles portafolios (el conjunto de los posibles portafolios se conoce como la frontera eficiente), donde el rendimiento esperado oscila entre 22% y 39,5%, mientras que el riesgo fluctúa entre 7,54% y 14,28%. De los portafolios óptimo propuestos, hay que destacar que entre mayor sea el nivel esperado de rendimiento, mayor será las ponderaciones para Holcim, Hoding Tonicorp e Ingenio Azucarero San Carlos. Los resultados obtenidos evidencian que a pesar de las limitaciones anteriormente expuestas, es posible realizar un proceso de optimización portafolios con la aplicación del modelo de Markowitz. Adicionalmente, la decisión final de inversión, es decir, el nivel de riesgo a asumir o el nivel de rentabilidad requerido, estará en función del nivel de aversión al riesgo del inversionista.

El segundo objetivo de la investigación fue realizar el cálculo del índice beta para cada empresa, sin embargo, la falta de negociación de activos de renta variable y su impacto en la formación de precios, nuevamente, se convierte en el principal obstáculo para tener un valor confiable del índice; sin embargo, con las limitaciones del Mercado Bursátil Nacional, se realizó un cálculo aproximado del índice del beta (calculado en relación al ECUINDEX), con el fin de tener una referencia inicial del nivel de riesgo de las acciones en relación al mercado. De las 7 empresas seleccionadas, 6 de ellas presentan un beta positivo, lo que se interpreta como empresas que tienen una correlación directa con el comportamiento del mercado; de estas empresas, únicamente el Banco Pichincha, posee un beta más alto que el mercado (1,72). En el caso de Banco Guayaquil presentan un beta negativo, lo que significa una correlación negativa frente al mercado, es decir, cuando el mercado se incrementa en un determinado porcentaje, el precio de las acciones de las dos empresas se reducirá en proporción igual a su beta negativo. Es necesario indicar, que en la presente investigación se planteó implementar un método alternativo para el cálculo del índice beta, que se basó en relacionar el precio de las acciones con el rendimiento real de la empresa, medido a través del índice de rentabilidad sobre el patrimonio (ROE). Sin embargo, la falta de información referente a la última variable y específicamente al no disponer de información histórica y continua referente al indicador ROE, no permitió su construcción; sin embargo, se consideró como válido plantear esta alternativa, en razón de que este indicador mide el nivel real de rentabilidad que han tenido los accionistas frente a la inversión realizada. Al ser, el ROE, un

indicador calculado en función de los ingresos (principalmente las ventas) y gastos reales efectuados por las empresas en un determinado periodo de tiempo, la utilidad (o pérdida) generada, refleja el comportamiento real de la empresa o del sector.

Finalmente, haciendo referencia a la hipótesis del presente trabajo de investigación que señala que: *“Si la naturaleza de mercado accionario ecuatoriano, permitirá la aplicación de alguna metodología para la selección óptima de portafolio de inversiones”*, podemos concluir que la poca negociación de valores de renta variable, el bajo costo de financiamiento a través de activos de renta fija, la poca accesibilidad al mercado bursátil, la poca transaccionabilidad y poca liquidez del mercado de valores local, dificulta la aplicación de una metodología de portafolios de inversión, sin embargo, pese a la problemática descrita, la aplicación del modelo de Markowitz al Mercado Bursátil Nacional, permitió realizar un proceso de optimización, sin embargo, cabe señalar que los resultados obtenidos durante el desarrollo de la presente investigación no necesariamente reflejan el comportamiento real del mercado de valores en razón de la problemática expuesta.

Recomendaciones

- Buscar de manera conjunta, entre las Bolsas de Valores, Emisores y Gobierno Central, procesos de difusión, promoción e incentivo para desarrollar el mercado de renta variable en el país. Mecanismos que permitan a los inversionistas o personas con superávit monetario tener como oportunidad de inversión, no solamente los valores de renta fija, sino también los activos de renta variable y los beneficios que podrían obtener tanto personales como para el mercado.
- Buscar mecanismos estadísticos para generar datos aproximados con un nivel de confianza (precios preferenciales) para aquellos días en donde no se realizó alguna negociación y marcación de un precio.
- A los inversionistas, utilizar algún tipo de metodología desarrollada sobre teoría de portafolios, para tener una estimación y un escenario inicial al momento de tomar una opción de inversión.
- Si bien la aplicación de una metodología para decidir las mejores posibilidades de inversión se puede tornar una tarea difícil por el tipo de mercado donde se desarrollan, es

importante que los inversionistas utilicen criterios como revisión del sector económico, el comportamiento de la industria y las expectativas de las empresas antes de decidir invertir.

- Mantener una continua gestión de administración y seguimiento a los portafolios que mantienen las empresas. Para ello es necesario tener al menos contar con políticas de inversión, establecer objetivos de inversión, tener un comité de inversiones, un equipo técnico que recomiende la asignación de recursos en distintos activos y realice una evaluación financiera y económica del mismo y de su entorno; para ello es necesario mantener una estrategia activa y adaptarse a las condiciones cambiantes del mercado.

- Realizar más investigaciones referentes al tema planteado utilizando otros tipos de metodologías de portafolios de inversiones.

Bibliografía

- Banco Citibank. “Guía para el Inversionista versión 1”. Colombia.
- Banco Central del Ecuador. Estadísticas Macroeconómicas Presentación Estructural 2014.
Banco Central del Ecuador. Junio. 2014.
- Banco Central del Ecuador. Estadísticas Macroeconómicas Presentación Estructural 2014.
Banco Central del Ecuador. Julio. 2014.
- Banco Central del Ecuador. Estadísticas Macroeconómicas Presentación Estructural 2014.
Banco Central del Ecuador. Diciembre. 2013.
- Banco Central del Ecuador. Estadísticas Macroeconómicas Presentación Estructural 2014.
Banco Central del Ecuador. Diciembre. 2012.
- Banco Central del Ecuador. Estadísticas Macroeconómicas Presentación Estructural 2014.
Banco Central del Ecuador. Diciembre, 2011.
- Banco Central del Ecuador, Estudio mensual de opinión empresarial junio 2014, Banco Central del Ecuador, junio, 2014.
- Banco Guayaquil. Conózcenos. Agosto 2014.
<http://www.bancoguayaquil.com/responsive/corporativo/conozcanos.asp>.
- Banco de México, “Definiciones Básicas de Riesgo”, (México, 2005).
- Banco Pichincha. Conozca a su Banco. Agosto 2014.
<https://www.pichincha.com/portal/Soporte/Conozca-a-su-Banco/Historia>
- Banco Santander, “Definiciones de Instrumentos financieros y esquema de cobros”, (Uruguay), 1
- Beninga Simon. “Principles of Finance with Excel - Chapter 12 Statistics for Portfolios”.
- Black Fisher. “Capital Market Equilibrium with Restricted Borrowing”. The University of Chicago. 1972.
- Bolsa de Valores Guayaquil. Estadísticas. Agosto 2014,
<http://www.mundobvg.com/estadisticas/index.asp>.

- Bolsa de Valores de Quito. Estadísticas – Evolución precio de las acciones. Agosto. 2014.
<http://www.bolsadequito.info/estadisticas/mercado-de-la-bvq/evolucion-de-precios-acciones>.
- Bolsa de Valores de Quito. Estadísticas – Negociaciones según tipo de papel. Agosto 2014.
<http://www.bolsadequito.info/estadisticas/mercado-nacional/total-negociaciones-segun-tipo-papel/#2013-tab>.
<http://www.bolsadequito.info/estadisticas/mercado-nacional/total-negociaciones-segun-tipo-papel/#2014-tab>.
- Bolsa de Valores de Quito. ¿Cómo Emitir Acciones? Julio 2014.
http://www.bolsadequito.info/uploads/inicio/manuales-de-inscripcion-de-valores/acciones/110517211242-d954f59b4acd424fa9eb0ae4f0a3430c_comoemitiracciones.pdf
- Bolsa de Valores de Quito. Estadísticas – Monto negociado en acciones. Agosto 2014.
<http://www.bolsadequito.info/estadisticas/mercado-nacional/montos-negociados-en-acciones/#2013-tab>;
<http://www.bolsadequito.info/estadisticas/mercado-nacional/montos-negociados-en-acciones/#2014-tab>.
- Bolsa de Valores de Quito. Antecedentes Históricos. Agosto 2014.
<http://www.bolsadequito.info/inicio/quienes-somos/antecedentes-historicos>.
- Botero Diana. “Aplicación del modelo de Markowitz en la construcción de portafolios con las acciones de empresas seleccionadas más transadas en la Bolsa de Valores de Colombia entre julio 2012 y julio 2013”. Universidad Militar Nueva Granada. Bogotá.
- Brun Xavier, Moreno Manuel. “Análisis y Selección de Inversiones en Mercados Financieros”. Bresca Editorial, Barcelona, 2008.
- Castañeda Gonzalo. “Business Group, Stock Markets Atrophy and Growth”. Universidad de las Américas-Puebla. México, 1996.
- Cohen Kalma , Pogue Jerry. “An Empirical Evaluation of Alternative Portfolio-Selection Models”. The University of Chicago. 1967.

- Corporación Favorita. Historia. Agosto 2014.
<http://www.corporacionfavorita.com/portal/es/web/favorita/historia;jsessionid=031C282100CE2B6A0068BE5AD7D89896>.
- Elton Edwin, Gruber Martín. “Portafolio Theory when investment relatives are Lognormally Distributed”. The University of Chicago. 1974.
- Fabozzi Frank. “Mercados e Instituciones Financieras”. Prentice Hall Hispanoamérica. México. 1996
- Fama Eugene. “Portafolio Analysis in a Stable Paretian Market”. The University of Chicago, 1965
- Figuerola Natalia, Valencia Janina. “Emisión de Obligaciones Una alternativa en el Mercado de Capitales ecuatoriano para el financiamiento de empresas”. Escuela Politécnica del Litoral. Ecuador
- Gelfenstein Arie. “Análisis Técnico y Fundamental”. Bolsa de Valores de Valparaíso.
- Grupo Banco Popular. “Información sobre Naturaleza y Riesgos de los Instrumentos Financieros”. España, 2014.
- Grupo Inversancarlos. ¿Quiénes Somos? agosto 2014.
http://www.reipa.com.ec/index.php?option=com_content&view=article&id=78&Itemid=91.
- Holcim Ecuador. ¿Quiénes somos? Agosto 2014, <http://www.holcim.com.ec/quienes-somos.html>.
- Holding Tonicorp. Información General. Agosto 2014,
<http://www.tonicorp.com/informacion-general.aspx>
- Industrias Ales. Nuestra Historia. Agosto 2014. <http://www.ales.com.ec/1-1-1Historia.html>
- Ingenio San Carlos. ¿Quiénes Somos? Agosto 2014,
<http://www.sancarlos.com.ec/portal/es/web/ingeniosancarlos/conocenos>.
- Lintner John. “The Valuation of Risk Assets an the Selection of Risk Investment in Stock Portfolios an Capital Budget”. The University of Chicago. 1965.

- López Guillermo. “Bonos – Valuación y Rendimiento”. Universidad del CEMA. Argentina, 2003.
- Markowitz Harry. “Portafolio Selection Efficient Diversification of Investment”. Yale University. 1959.
- Martínez Josefina. “La hipótesis de los Mercados Eficientes, el Modelos del Juego Justo y el Recorrido Justo”. Universidad de Coruña.
- Mascareñas Juan, “Introducción a los mercados financieros”, Universidad Complutense de Madrid. España, 2013.
- Medina Luis Ángel. “Aplicación de la Teoría del Portafolio en el Mercado Accionario Colombiano”. Organización Scielo. Bogotá, 2003.
- Modigliani Franco, Pogue Gerald. “An Introducción to Risk and Return Concepts and Evidence”, marzo 1973.
- Molina Zuray, Colina Mary. “Análisis de la relación entre la rentabilidad y el riesgo de las sociedad laborales y mercantiles convencionales”. Universidad de Nariño.
- Ospina Valentina, Tangarife Victoria. “Medición del VaR en los Portafolios de Acciones Mercado Colombiano”. UTP, Colombia.
- Pazmiño Sandra. “El Rol del Mercado de Valores en el Ahorro Interno”. Banco Central del Ecuador. Marzo 2010.
- Preinxes María. “Hacia una Teoría de Carteras desde el Punto de Vista de la Revisión”. Universidad de Barcelona. Barcelona, 1992.
- Rivera Melissa, Sepúlveda Ángela. “Comportamiento Bursátil en Colombia durante la crisis financiera 2008”. Universidad Konrad Lorenz. Colombia.
- Sánchez Inocencio. “El Análisis Fundamental”. Universidad de Carabobo. Marzo 2005.
- Sánchez Roberto “Análisis Descriptivo y Aplicación de la Teoría de las Carteras a los Valores del Eurostoxx 50 en el Periodo 2008-2013”. Universidad de la Coruña. 2014.
- San Millan Miguel. “La Renta Fija. Valoración y Gestión de Carteras de Renta Fija”. Universidad de Valladolid. España.

- Sarmiento Julio, Cayón Edgardo. “Una Introducción Práctica a la Teoría de Portafolios y el Modelo Capital Asset Pricing Model”. Universidad Javeriana de Colombia. Colombia 2002-2004.
- Scherk Alejandro. “Manual de Análisis Fundamental”. CaixaBannk. Madrid.
- Sharpe William. “A Simplified Model for portafolio analysis, Management Science”. Enero 1963.
- Superintendencia de Bancos y Seguros. “Libro I título X Capítulo II De la Administración del Riesgo de Crédito”. Ecuador.
- Superintendencia de Bancos y Seguros. “Libro I título X Capítulo IV De la Administración del Riesgo de Liquidez”. Ecuador.
- Superintendencia de Bancos y Seguros. “Libro I título X Capítulo III De la Administración del Riesgo de Mercado”. Ecuador.
- Superintendencia de Bancos y Seguros. “Plan de Cuentas del Activo”. Ecuador. Agosto 2014.
- Superintendencia de Bancos y Seguros. “Plan de Cuentas del Pasivo”. Ecuador. Agosto 2014.
- Superintendencia de Bancos y Seguros. Estadísticas Sector Financiero. Agosto 2014.
http://www.sbs.gob.ec/practg/sbs_index?vp_art_id=477&vp_tip=2&vp_buscr=41.
- Superintendencia de Compañías. Portal de Información. Agosto 2014.
<http://www.supercias.gob.ec/portalinformacion/portal/index.php>.
- Villalon Julio, Josefina Martinez. “Enfoques Diferentes para Medir el Valor en Riesgo (VAR) y su Comparación. Aplicaciones”. Universidad de Valladolid.
- Universidad Eafit. “Mercado de Capitales– Boletín 63”. Colombia 2007.
